REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° /2014

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS EN OBRAS VIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES AL ACCESO ESTE A LA CIUDAD DE ASUNCION

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AÑO 2014

ASUNCIÓN, PARAGUAY

ESTUDIOS DE INGENIERÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO VIAL DEL ACCESO ESTE A LA CIUDAD DE ASUNCIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

Página

SECCIÓN 1 - MOVIMIENTO DE SUELOS
1.1 Demolición, despeje y limpieza 3
1.2 Excavación no clasificada. 5
1.3 Excavación de zanjas de drenajes. 7
1.4 Excavación de suelos saturados. 9
1.4 Excavación estructural. 11
1.3 Terraplén. 14
1.4 Sub rasante mejorada 20

SECCIÓN 2 - HORMIGÓN ESTRUCTURAL Y ACEROS PARA REFUERZO
2.1 Hormigón Estructural 22
2.2 Acero de Refuerzo 34
2.3 Centrales Hormigoneras 36
2.4 Pilotes Perforados 37
2.5 Método de Medición 38
2.6 Forma de Pago 39
2.7 Aparatos de Apoyo (neopreno) 39

SECCIÓN 3 - OBRAS DE DRENAJE
3.1 Alcantarillas Tubulares de Hormigón Armado. 41
3.2 Galerías Celulares de Hormigón Armado. 44
3.3 Sumideros y Registros 49

SECCIÓN 4 - PAQUETE ESTRUCTURAL
4.1 Sub base Granular Estabilizada 50
4.2 Base Granular 53
4.3 Riego de Imprimación 59
4.4 Riego de Liga 65
4.5 Concreto Asfáltico 67
4.6 Pavimento Tipo Empedrado 75
4.7 Cordón de Hormigón 78

SECCIÓN 5 - OBRAS COMPLEMENTARIAS
5.1 Construcción de Alambrado 80
5.2 Señalización 82
5.2.1 Señalización Horizontal 83
5.2.2 Señalización Vertical 87
5.2.3 Tachas Reflectantes 90
5.2.4 Pórtico de Señalización 93

5.3 Empastado 95
5.4 Instalaciones y Servicios Especiales 97
5.5 Traslado de Estructuras del Servicio Público 99
5.6 Instalación de Semáforos …… 101

SECCION 6 - MOVILIZACIÓN
6. Movilización…….....103

ÍTEM	**DRENAJE PROFUNDO**	106
ITEM	**BADEN DE HORMIGÓN**	108
ÍTEM	**MAMPOSTERÍA DE PIEDRA**	111
ITEM	**RELLENO GRANULAR**	117
ITEM	**INDEMNIZACIONES**	119

SECCION 1- MOVIMIENTO DE SUELOS

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 así mismo, 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.

Así mismo el ítem comprende además 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. El detalle de las tareas se especifican en el apartado 1.1.5 Medición.

Cuando las obras ocupen terrenos que deban incorporarse a la franja de dominio del proyecto, será de responsabilidad del M.O.P.C., la liberación de la misma y autorizar al Contratista a proceder a la ejecución del ítem en estos tramos.

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

En general la 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.

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

1.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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 serán ejecutadas en áreas urbanas por lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para la seguridad de los habitantes y usuarios de la misma.

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación el Plan de Trabajos previstos para este ítem. Sin embargo, si por razones plenamente justificadas, el Contratista desea despejar un área no indicada en el Proyecto, deberá solicitar por escrito a la Fiscalización la autorización para efectuarla. La Fiscalización también deberá autorizarlo por escrito, dejando constancia de los motivos que justifican el permiso.

1.1.4.3.- Remoción y desecho de materiales.

Los materiales removidos deberán trasladarse a lugares autorizados, a ser definidos por la Fiscalización, 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.

1.1.5.- MEDICIÓN.

Las tareas descriptas serán medidas de la siguiente manera:

- 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,.
- La remoción de estructuras de puentes existentes será medida por **unidad (u)**, de trabajos realmente ejecutados y aprobados.

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 1.1: Despeje y Limpieza.**
- **Ítem 1.2: Demolición, Despeje y Limpieza**
- **Ítem 1.3: Remoción de Estructuras de Puentes de H°A°**

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

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o traslados adicionales de los 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.

1.2 - EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1.2.1- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo comprende la excavación de suelos no aptos para asiento de la ejecución del Terraplén, ya sea por su condición de saturación o por su contaminación con suelos orgánicos.

Corresponde a este ítem toda excavación realizada luego de ejecutado los trabajos correspondientes al Ítem 1.1 Demolición, Despeje y Limpieza.

Toda excavación que sea ejecutable por los equipos convencionales, topadora, pala cargadora, motoniveladora, serán considerados excavaciones no clasificadas, independiente al tipo o características de los suelos excavados.

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 no consideradas bajo cualquier otro ítem de pago, necesarias para realizar las regularizaciones y los desmontes previstos en el Proyecto. Si el material resultante de la excavación es utilizado en la ejecución de cualquier otro ítem de pago, el volumen utilizado no será medido ni pagado como Excavación No Clasificada. Las excavaciones que aquí se tratan incluyen el transporte de los materiales hasta los lugares de desecho, los cuales deberán ser aprobados por la Fiscalización.

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 este ítem cualquier otra excavación que posea ítem de pago especificado.

Solo podrán llevarse a cabo las excavaciones estipuladas en el Proyecto o aquellas expresamente autorizadas por la Fiscalización. Quedan excluidas las excavaciones necesarias 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 al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.

Las obras serán ejecutadas en áreas urbanas por lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para la seguridad de los habitantes y usuarios de la misma.

Será de responsabilidad del Contratista proveer personal y señalización adecuada para evitar accidentes en aquellos lugares donde los vehículos de su propiedad, o de sus Subcontratistas, deban cruzar 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.

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación el Plan de Trabajos previstos para este ítem.

1.2.4.2.- Mediciones Previas.

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

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

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, 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 (m3)** en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas. Los volúmenes, objeto de mediciones, en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

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

1.2.6.- FORMA DE PAGO.

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

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

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

1.3 - EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

1.3.1- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Este trabajo se refiere a las excavaciones requeridas para la construcción y buen funcionamiento de las obras de drenaje tales como zanjas y desagües laterales a la plataforma del camino, canales de desagüe, ensanchamiento o rectificación de zanjas y o causes 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/o las órdenes impartidas por la Fiscalización.

1.3.2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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 por lo menos una estaca de referencia altimétrica (R.N.). Será responsabilidad del Contratista conservar en todo momento dicha referencia de nivel hasta la recepción de los trabajos.

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

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

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

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

1.3.4.3.- 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 exista socavación o peligro de desprendimientos por la profundidad de la excavación. En estas circunstancias el Contratista deberá presentar a la Fiscalización los planos y documentos donde se indiquen los procedimientos de construcción, mediante los cuales proponga ejecutar las obras. La presentación de tales procedimientos no liberará al Contratista de su plena responsabilidad por la estabilidad de las obras de construcción y por la seguridad del personal de campo. Las entibaciones y ataguías deberán construirse de manera que todos los apuntalamientos de obras proyectadas puedan ser retirados sin causar daños a las obras del 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.

1.3.4.5.- Disposición de los materiales sobrantes.

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

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

En caso de encontrar roca durante la excavación, antes de proceder a su excavación 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.

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, terraplenes no medibles, servicios, supervisión, imprevistos, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado lo especificado en el presente Ítem.

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

1.4 - EXCAVACIÓN DE SUELOS NO APTOS (SATURADOS)

1.4.1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la excavación de todo suelo no aptos (saturado, orgánico o no), donde no puedan ser utilizados los equipos convencionales por las condiciones de inestabilidad del soporte de fundación y requieran de equipos especiales, como ser retroexcavadoras o cualquier otro equipo más sofisticado. Estas excavaciones se refieren exclusivamente para la fundación de los terraplenes.

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

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

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

1.4.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.- REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Previo a todo trabajo de esta Sección, el Contratista solicitará la aprobación de la Fiscalización con antelación, para el inicio de los mismos. El Contratista deberá efectuar, con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones, en presencia de la Fiscalización. Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, siempre con presencia de la fiscalización, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio, del material excavado según este ítem y sujeto a pago.

1.4.4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

1.4.4.1 Mediciones previas

Antes de la construcción de terraplenes nuevos, o alteo de los existentes el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados u orgánicos, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas y profundidades, el Contratista efectuará sondeos previos, en presencia de la fiscalización, debiendo en todos los casos retirarse la totalidad de los suelos orgánicos. La profundidad, en ningún caso, excederá los 0,80m.

Las cavidades resultantes deberán estar libres de agua, para lo cual si es necesario se utilizará equipos de bombeos. Dichas cavidades será rellenadas, esparcidas con topadoras, debiendo ser la compactación la admisible que permita la obtención de la estabilidad necesaria para el asiento de terraplén. Como máximo deberá ser a 0,20 m por debajo del terreno natural, a partir del cual se aplicarán con rigurosidad todo lo indicado en el Ítem 1.6 Terraplén y/o Ítem 1.7 Subrasante mejorada,

es decir, compactación por capas en espesores que dependen de la capacidad de los equipos habilitados por el contratista, que serán evaluados y aprobados en pistas de pruebas.
El ancho de la excavación objeto de este item, será como máximo el establecido por los pies de taludes correspondientes al Ítem 1.6 Terraplén, medido a nivel de terreno natural, debiendo excavarse verticalmente o según lo orden la Fiscalización.

1.4.4.2.- Disposición de los materiales.
El material resultante de la excavación, deberán transportarse a sitios autorizados por la Fiscalización y dispuestos según lo establecido en las ETAGs.

1.4.5.- MÉTODO DE MEDICIÓN
El volumen excavado de suelos saturados o inestables a ser pagado, será en cada caso el número de **metros cúbicos (m3)**, en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas medidas en el eje del proyecto. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. La medición se realizará de acuerdo a lo indicado en el apartado 1.4.4.1 de estas especificaciones. La suma de los volúmenes parciales así calculado será el volumen de excavación medido.
El volumen de material para relleno de los suelos saturados, colocado y compactado, será igual al número de metros cúbicos de excavación, medido como se indicó más arriba. Dicho relleno se efectuará de acuerdo al Ítem 1.6 Terraplenes y/o 1.7 Subrasante Mejorada, según sea el caso, y se pagará como tal.

1.4.6.- FORMA DE PAGO
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Item 1.4 Excavación de Suelos Saturados**
Este precio y pago constituirán compensaciones completas por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.
No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación o material, sea cual fuere la calidad y el estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

1.5 - EXCAVACION ESTRUCTURAL.

1.5.1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la excavación necesaria para la cimentación de puentes, galerías, alcantarillas celulares y tubulares, cunetas revestidas y otras estructuras para las cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes Especificaciones, a los Planos u órdenes de la Fiscalización.

También comprende este trabajo la protección de las excavaciones, 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.

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 establecido para la fundación y definido por la Fiscalización, la regularización de ese exceso de excavación correrá por cuenta del Contratista y 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.

1.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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

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

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

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, se deberá realizar toda la limpieza y despejes necesarios de acuerdo con el Ítem: Demolición, despeje y limpieza.

1.5.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

1.5.4.1.- La Excavación

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se realice el acompañamiento de la misma. No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden abiertas demasiado tiempo y sujetas a los azares del tiempo.

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

se considerarán solamente aproximadas, y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.
Después de terminar la excavación, el Contratista debe informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún basamento, material de asiento, ni alcantarilla de tubo, hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de la cimentación.

1.5.4.2.- Excavación para alcantarillas tubulares y celulares

El ancho de la zanja para el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños.
Cuando se encuentren rocas, material duro u otro material firme se deberá considerar como base de asiento, debiendo en cierto caso si fuere necesario modificar la rasante del proyecto. Por lo tanto se deberá adecuar las condiciones de drenaje con amortiguadores de energía consistente en escalones, en las salidas, embalsándose en las entradas.
Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirado en un ancho de, por lo menos, un diámetro externo de cada lado del tubo y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo a la tubería, a no ser que la Fiscalización indique otros métodos de construcción.

1.5.4.3.- Excavación para obras de arte que no sean alcantarillas

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene la Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento.
Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

1.5.4.4.- Utilización de los materiales excavados

El material excavado podrá 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 apartado 1.4.2 - Preservación del Medio Ambiente.

1.5.4.5.- Ataguias

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables donde quiera que se encuentren napas freáticas situadas más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización proyectos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación. Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocados bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntalados, siendo lo más impermeables que sea posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deberán ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinan o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón, con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión.
Cuando se utilicen cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial, tal como espigas o cuñas, para transferir todo el peso del encofrado a la losa del cimiento. Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que podría causar una repentina creciente.
Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales del hormigón pudiese ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un resumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.
A menos que fuese dispuesto de otro modo, los encofrados, ataguías y apuntalamiento correspondientes, deberán ser retirados por el Contratista después de terminada la subestructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

1.5.5.- MEDICIÒN

El cómputo para el pago de las excavaciones, se hará sobre la base de los **metros cúbicos (m3)** de material adecuadamente excavado, medidos in situ, en las excavaciones para la construcción de alcantarillas, no pagadas en otro Ítem del Contrato, de acuerdo con los planos o con las Instrucciones de la Fiscalización.
Bajo ningún concepto se incluirán los siguientes volúmenes y cantidades en el cómputo realizado a los fines de pago:

a) El volumen comprendido afuera de los planos verticales situados a 0,45 m más allá de, y paralelos, a los planos finales de la cimentación, cuando correspondiera.
b) El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvío de canales contiguos, zanjas, etc., para los cuales se prevé el pago bajo otros rubros de estas Especificaciones.
c) Los volúmenes de agua u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que puedan drenarse por bombeo o gravedad
d) Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.
e) El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos en que la Fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.
f) Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre-anchos, etc.
g) No se medirá para pago las excavaciones para drenajes subterráneos.

1.5.6.- 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 1.5 Excavación Estructural**.
Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra y transporte de materiales, equipos, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

1.6 - 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, de préstamos y/o de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de sub rasante de terraplén, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

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

1.6.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados.
- Se evitará la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.
- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanches de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente con poca cohesión, permeable y fácilmente erosionable.
- En todos los casos, el material a ser usado como núcleo de los terraplenes, deberá tener un CBR mínimo de 7%., o el CBR indicado en los Planos, o por la Supervisión.
- Los suelos mezclados con piedras que pudieran resultar de las excavaciones de desmontes podrán ser utilizados en la reposición de bolsones o como asiento en terraplenes mayores a 1,50 m de altura.

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.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

1.6.4.1.- 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.

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

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, y empujes adversos.

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

1.6.4.2.- 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.

1.6.4.3.- 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 Demolición, despeje y limpieza.

1.6.4.4.- Preparación del asiento del terraplén.

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o camada de terraplén. Cuando esta excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes, en profundidades mayores a 0.20 m, será considerada y pagada como “Excavación no clasificada”.

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

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

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Ítem 1.6 Terraplén.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente para lograr como mínimo una capa de 20 cm. de espesor compactado y, si fuera necesario, humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material viejo y nuevo. En los asientos de terraplenes nuevos, excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores. Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, que requieren un alteo a 0,30 m., y los trechos en corte con material de calidad aceptable a nivel de la parte inferior del mejoramiento de la sub-rasante, deberán ser escarificados si así lo indica la Fiscalización, en un espesor de 0,30 m,

desmenuzado el material, aflojado, humedecido, o aireado según sea necesario, y compactado hasta la densidad requerida. Sí el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se habrá 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**.

1.6.4.4.- Preparación del asiento en los taludes existentes.
En los ensanches de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal: 1 vertical), deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente a no más de 0,30m a medida que el ensanche se vaya elevando por capas horizontales sucesivas.
La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida. Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanche de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0,30m en el área de asiento comprendida entre el pié del talud del terraplén existente y el pié del talud del ensanche proyectado

1.6.4.5.- Colocación del material.
Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles.
Este 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 limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de acarreo. La erogación que demanden estos trabajos, deberá ser incluida en el precio de los varios Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

1.6.4.6.- Compactación
1.6.4.7.1.- 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, 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.

1.6.4.6.2.- Alternativa.

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

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

1.6.4.6.3.- Compactación de áreas junto a estructuras.

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

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

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

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

1.6.4.6.4.- 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.

1.6.4.6.5.- Densidad.

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 75 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización.

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación. La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales, se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, A3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180. En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 103% de la densidad exigida.

1.6.4.7.- 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.

1.6.4.8.- Revestimiento de taludes con suelo vegetal

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

En los sitios que se requiera, según lo ordene la Fiscalización, se realizará la protección de taludes y otras áreas, las cual será realizada según se indican en el ítem Empastado de estas Especificaciones Técnicas, con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. 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.

1.6.4.9.- 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:

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

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

1.6.5.- MEDICIÓN.

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

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

Las áreas geométricas serán las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión de la Nivelación Previa, de acuerdo a lo establecido en el apartado 1.6.4.2.- 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 Demolición, despeje y limpieza** (máximo 20 cm de profundidad), calculadas en base a la nivelación posterior a la limpieza y destape.

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

Cualquier relleno (terraplén) de más de 20 cm. de profundidad, contados a partir de la superficie considerada como "datos actuales del camino", no serán medidas ni pagadas, excepto en los casos previstos en el ítem 1.6.4.4 Preparación del asiento del terraplén.

Estos datos de mediciones, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en Planillas de Mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales cada 20 metros y longitudinales, en triplicados, firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte del Contratista y de la Fiscalización. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados; y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue al MOPC.

El MOPC podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basen las mediciones, antes de la limpieza y despeje, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se comprueba la existencia de errores en los "datos actuales del camino", o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

1.6.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.6 Terraplén**.

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

1.7.- SUB RASANTE MEJORADA

1.7.1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de suelo seleccionado, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y siguiendo estas especificaciones y órdenes de trabajo emitidas por la fiscalización.

1.7.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.

1.7.3.- MATERIALES

Preferentemente se utilizará suelo seleccionado o los que indique la Fiscalización, siempre que tales suelos sean de calidad igual o superior a los ordenados.

Podrán ser empleados como materiales para la Sub Rasante Mejorada:

a. Los preferentemente de clasificación A-4 y A-2-4, con límite líquido menor a 25, índice de plasticidad menor a 8 y porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 de 50%. Estos suelos deberán presentar un CBR mínimo del 30% cuando compactado a 95% de la densidad máxima seca y humedad óptima dada por el ensayo de compactación AASHTO T-180-61, método A para suelo A-2-4 y con el Proctor de energía intermediaria (35 golpes por capa) para el suelo A-4.
b. Cualquier material granular de características físicas superiores a la del indicado en a., previa aceptación por escrito de la Fiscalización.

1.7.4.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

1.7.4.1.- Equipo

El equipo mínimo a utilizar deberá contar con los medios adecuados para ejecutar los trabajos aquí especificados y deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización.

Se priorizará la utilización general de compactadores neumáticos. El rodillado final se hará mediante un rodillo neumático, para no ocasionar agrietamiento superficial.

1.7.4.2.- Preparación del asiento de la Subrasante mejorada

Antes de la colocación del material sobre la superficie del terraplén existente, éste deberá presentarse seco, firme y uniforme. El terraplén deberá ser re compactado de modo a obtener en los 0.30 m superiores las siguientes densidades:

Para suelos tipo A1, A2, A3, la densidad medida in situ será mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor de energía intermediaria (35 golpes por capa) para el suelo A-4.

Para suelos tipo A5, A6 y A7, la densidad medida in situ será mayor o igual al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T99 ejecutado sobre muestra del suelo de sub rasante. La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la fiscalización.

Queda a criterio de la fiscalización la posibilidad de, frente a un mal estado general de la sub rasante, ordenar la extracción de los 0.30 m superiores, el escarificado y re compactación de la base de asiento resultante, para, por último, recolocar y re compactar o sustituir el material extraído.

El material será extendido sobre la superficie escarificada en una sola capa como para obtener una vez compactada un espesor de 20 (veinte) centímetros en todo el ancho de la sección y extensión tal que permita el humedecimiento y compactación de acuerdo a lo previsto en estas especificaciones.

a. Humedecimiento
b. Se efectuará empleando equipo apropiado que distribuya el agua con uniformidad en el ancho necesario.

El contenido de humedad, luego de haberse homogeneizado el suelo con rastras o equipos mezcladores, antes de la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% con respecto al óptimo específico.

1.7.4.3.- Extendido y compactado

Después de haber uniformado el contenido de agua del suelo, se procederá al extendido de una capa de espesor en todo el ancho y extensión.

La compactación se iniciará con rodillo "pata de cabra", los cuales podrán actuar sobre la totalidad del espesor de capa. La compactación con este equipo podrá darse por terminada cuando las huellas dejadas por las patas del mismo sean aproximadamente de 0.04 m de profundidad. Luego se perfilará con niveladora la superficie de cada capa y posteriormente se continuará la compactación con rodillo neumático hasta obtener una superficie lisa y firme que recibirá un perfilado final con motoniveladora.

1.7.4.4.- Control tecnológico

1.7.4.4.1.- Ensayo de compactación

El ensayo de laboratorio a utilizar como base de control de la compactación estará de acuerdo a la norma de ensayo AASHTO T-180-61, método a para suelo A-2-4 y con el Proctor de energía intermediaria (35 golpes por capa) para el suelo A-4.

1.7.4.5.- Control geométrico

La Sub Rasante Mejorada, se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la misma tenga una variación en defecto que no exceda de un cm. (1,0) y nada en exceso, respecto al espesor teórico del proyecto.

En los tramos con espesor en exceso del espesor teórico del proyecto, el contratista procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia. Cada 50 (cincuenta) metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante de la calzada terminada. Solo se tolerarán diferencias con respecto a los planos de hasta 0,10m en más y nada en defecto para el semi ancho de la plataforma a ese nivel.

1.7.4.6 CONSERVACIÓN

La conservación consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y pérdida de densificación.

1.7.5.- MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo abarcado en este ítem será el **metro cúbico (m3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este ítem.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medida por el eje del producto de la longitud del proyecto, por la sección geométrica indicada en los planos.

1.7.6.- FORMAS DE PAGO

Los volúmenes de Sub Rasante Mejorada, medidos conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de contrato correspondiente al **ítem: Sub rasante mejorada,** cuyo precio y pagos significarán la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipo, transporte de material.

SECCIÓN 2 - HORMIGÓN ESTRUCTURAL Y ACEROS PARA REFUERZO

2.1.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL

2.1.1- DESCRIPCIÓN

La presente especificación se refiere a la ejecución hormigón estructural para la construcción de puentes, losas de H°A°, alcantarillas tubulares, celulares, cunetas revestidas de hormigón simple, cordón simple de hormigón, cordón cuneta, badenes 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 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, dosificacionees 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.

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 tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de arroyos, cauces, 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, arroyos, cauces, lagunas o embalses.
- El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de agua.

- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causados por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este ítem.

2.1.3.- MATERIALES PARA HORMIGÓN

2.1.3.1 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.

2.1.3.2.- Cemento Portland

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 la Industria Nacional del Cemento.

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.

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

En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

2.1.3.3.- Agregado Fino

2.1.3.3.1.- Constitución del agregado fino

El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, 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 la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de origen silíceo.

El agregado fino para el hormigón, en el momento de su utilización, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 6.

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 en 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.

2.1.3.3.1.- 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 del siguiente cuadro:

Tamices de mallas cuadradas	% máximo que pasa, acumulado, en peso.		
	Curva A	Curva B	Curva C
9,5 mm (3/8”)	100	100	100
4,75 mm (Nº. 4)	95	100	100
2,36 mm (Nº. 8)	80	100	100
1,18 mm (N. 16)	50	85	100
0,60 mm (Nº 30)	25	60	95
0,30 mm (Nº 50)	10	30	50
0,15 mm (Nº 100)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% 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.

2.1.3.4.- Agregado Grueso

2.1.3.4.1.- Constitución del agregado grueso

El agregado grueso estará constituido por roca triturada, granos naturales, enteros o triturados, en ambos casos de naturaleza basáltica, o arenisca cuarcítica, etc. que respondan a las condiciones establecidas en esta especificación y 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 0.075 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 en 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 2,5% por la causa indicada.

El agregado grueso para el hormigón, en el momento de utilizarse, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 80.

2.1.3.4.2. - 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 el cuadro siguiente:

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan 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 25,00	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
37,5 a 1 9,00	-	100	90 a 100	20 a 55

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan 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 25,00	-	0 a 5	-	-
37,5 a 1 9,00	0 a 15	-	0 a 5	-

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

2.1.3.4.3. - 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.

2.1.3.4.4. - Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 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.

2.1.3.5.- 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-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.

a. El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
b. 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.
c. Estructuras de hormigón simples
   Cloruros Máx. 2000 partes por millón (2,0 g / litro)
   Sulfatos Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)
d. Estructuras de hormigón armado convencional
   Cloruros Máx. 500 partes por millón (0,5 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, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

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

2.1.3.6.- Almacenamiento de los materiales

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.

a. El cemento se almacenará en galpones, que lo preserven 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 obra. La altura máxima de la pila de almacenamiento será de un máximo de diez (10) bolsas.
b. Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de 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.
c. Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 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.

d. 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.

2.1.4.- CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES

2.1.4.1.- 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:

Consistencia		**Asiento en cm.**
	Seca	0 - 2
Recomendada _____	Plástica _____	3 - 5
	Blanda	6 - 9
No permitida	Fluida	10 - 15

2.1.4.2.- 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 fck = 250 kg/cm²: Para la construcción de puentes y Galerías y/o Losas de la Calle Canal.

Las demás resistencias requeridas para el Hormigón serán las indicadas en cada uno de los Planos de Obra.

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 95% 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 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas

2.1.5.- ENCOFRADOS Y CIMBRAS

2.1.5.1 Materiales

a. Los encofrados serán de tabla de madera aserrada de 1" de espesor, o de madera contrachapada de 12 mm de espesor como mínimo (multilámina) tipo fenólico.
b. Las cimbras (puntales, etc.) serán de madera resistente o metálicas. El tipo de madera para cimbras y encofrados, así como los dispositivos metálicos que el Contratista desee utilizar deberán ser aprobados por el Fiscalización.
c. Superficies expuestas (Hormigón visto o a la vista):

Los encofrados para este tipo de acabado deberán ser obligatoriamente de multilámina fenólicos de 12 mm de espesor con una cara terminada con pintura plástica a la que no se adhiere el hormigón.

2.1.5.2 Resistencia y Rigidez

a. Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias, y su concepción y ejecución se realizará en forma tal que sean capaces de resistir al hundimiento, deformaciones y desplazamientos perjudiciales y con toda la seguridad requerida, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzo de toda naturaleza a que se verán sometidos, tanto durante la ejecución de la obra como posteriormente, hasta el momento de quitar las cimbras y desencofrar.
b. A los efectos de asegurar una completa estabilidad y rigidez, las cimbras y encofrados y demás elementos actuantes, serán convenientemente arriostrados, tanto en dirección longitudinal como transversal.
c. Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

2.1.5.3 Precauciones

a. Se dispondrán los encofrados de manera tal que puedan quitárselos de las columnas, costados de vigas y losas, antes que los correspondientes a los fondos de vigas y losas.
b. Se darán a los fondos de vigas de más de 5 m. de luz, unas contraflechas mínimas de 2 mm/m. (dos milímetros por cada metro), para tener en cuenta el efecto de asentamiento del andamiaje). Estas contraflechas deberán sumarse a las requeridas por motivos estructurales.
c. Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar la inspección y la limpieza de los mismos, en el pie de pilares y muros, y también a alturas convenientes, se dejarán aberturas provisionales adecuadas. En igual forma se procederá con el fondo y costados de vigas y en otros lugares de difícil acceso.
d. Al construir el encofrado se tendrá en cuenta que al desencofrar es necesario dejar algunos puntales fijos, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellos se encuentren. Estos soportes de seguridad se corresponderán verticalmente en los pisos sucesivos.
e. Para vigas de luces inferiores a 6 m. será suficiente dejar un soporte en el centro, en cambio para vigas de luces mayores se aumentará el número de ellos. Las losas de luces mayores a 3 m tendrán un soporte en el centro del vano en el sentido de la luz menor, y en el otro sentido equidistarán entre sí no más que la luz menor.

f. Se tomarán las medidas necesarias para evitar alabeos y separación de las juntas causadas por la contracción de la madera. Los encofrados que presenten estas imperfecciones serán removidos por cuenta del Contratista.
g. Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de soleras que hagan las veces de bases o capiteles.

2.1.5.4 Separadores e Insertos.

a. Será a cargo del Contratista la correcta colocación dentro del encofrado de todos los insertos, bulones de anclaje y otros elementos que deban quedar embebidos en el hormigón. Estos elementos deberán estar asegurados en su posición de manera que no se desplacen durante el proceso de hormigonado y su correcta ubicación deberá ser aprobada por la Fiscalización.
b. Salvo indicación en contrario los separadores de encofrado serán de hormigón, preferentemente cilíndricos y serán distribuidos con regularidad.

2.1.5.5 Tratamientos previos al Hormigonado.

a. El encofrado de madera se mojará con abundancia doce horas antes y luego en el momento previo al hormigonado. Es en este momento en que las secciones libres acusarán las dimensiones que exijan los planos. En caso de haber llovido sobre el encofrado se verificarán las medidas y el calce de los puntales.
b. El encofrado, para superficies no vistas, podrá ser tratado con aceites especiales al efecto, de calidad adecuada, que no manchen ni decoloren el hormigón, ni afecten sus características de adherencia. Al realizar el aceitado se evitará escrupulosamente todo contacto del aceite con las armaduras y otros elementos metálicos que deban quedar incluidos en el hormigón. Estos trabajos se realizarán con la aprobación por escrito de Fiscalización.
c. Inmediatamente antes de iniciarse las operaciones de colocación, se procederá a limpiar cuidadosamente las superficies de los encofrados, de las armaduras y de los elementos metálicos que deben quedar incluidos en el hormigón.

2.1.5.6 Tolerancias

Los encofrados deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los planos, de manera tal que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas.

2.1.6.- ELABORACIÓN, TRANSPORTE, COLOCACION Y CURADO:

2.1.6.1.- Generalidades

La elaboración del hormigón ser hará en una planta central de elaboración de tubos y de celulares, cordón simple. Para otro tipo de estructuras como cunetas revestidas podrán ser elaborados en el lugar de colocación con mezcladores portátiles menores del tamaño dimensionado de acuerdo a la magnitud de la obra a ejecutar.

El contratista notificará a la Fiscalización, con una anticipación de 48 horas, el lugar y el momento en que se colocará el hormigón. El contratista no colocará hormigón hasta que la Fiscalización haya aprobado la preparación de la superficie, la colocación de encofrado, armaduras, y todos los elementos que deban quedar empotrados en el hormigón. Se podrá colocar hormigón solamente en presencia de la Fiscalización o de las personas por ella designadas. No se colocará hormigón cuando las condiciones del tiempo sean, en opinión de la Fiscalización, demasiado severas como para no permitir su colocación adecuada y un proceso normal de fragüe.

Si el hormigón hubiera sido colocado sin conocimiento y aprobación previa de la Fiscalización, esta podrá ordenar su demolición y sustitución por cuenta del Contratista.

2.1.6.2.- 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 ininterrumpida, por lo tanto el contratista deberá programar el volumen de hormigón a ser colocado.

En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados por medio de sopleteado con aire a presión. Los puntales, apoyos y abrazaderas destinados a sostener temporalmente, los encofrados en la posición y alineación correctas, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, serán removidos cuando dicha colocación del hormigón haya alcanzado una elevación tal que su necesidad puede ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.

La colocación se efectuará de tal forma que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, la que se dispondrá en capas horizontales cuando ello fuere posible. Cuando la colocación del hormigón se realiza por medio de lanzamiento desde alturas mayores a 2 m.; dicho lanzamiento deberá ejecutarse a través de tubos de chapas de metal o de otro material debidamente aprobado.

Hasta donde sea practicable los tubos deberán ser mantenidos completamente llenos de hormigón con la salida sumergida en el hormigón recientemente colocado.

El hormigón deberá ser colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas. Todas las acumulaciones de mortero salpicadas sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidos. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas no deberán mezclarse con el hormigón que aún no haya fraguado. Al remover dichas acumulaciones, se tendrá especial cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura.

La aplicación del hormigón en los cajones de pilares y tabiques deberá efectuarse en una operación continua. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuando sea posible, en operaciones continuas debiendo respetarse rigurosamente el plan de hormigonado elaborado por el contratista y aprobado por la Fiscalización.

2.1.6.3 Compactación.

La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. Los vibradores que serán utilizados en esta operación deberán ser de inmersión y su frecuencia de trabajo no debe ser inferior a seis mil ciclos por minuto y de una capacidad tal que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de 2,5 cm. de asentamiento, desde una distancia de por lo menos 45 cm. del vibrador. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 minutos luego de su colocación.

Debe sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado. Los vibradores no deberán ser apoyados contra encofrados o armaduras, como tampoco ser empleados para fluir o extender el hormigón a lugares, distintos de su colocación original. No deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar que produzca una segregación del hormigón o formación de lechada en la superficie.

El vibrado deberá complementarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

2.1.6.4.- Curado del Hormigón.

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 días. Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar la pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la Fiscalización. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en el apartado 2.3.5. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido del hierro del agua de curado para impedir el manchado de las superficies de hormigón.

PLAZO MINIMO PARA DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS: Alcantarillas y obras de arte menores

LOSAS	CARAS	TOTAL ENCOFRADO Y APNTAMIENTOS	ELEMENTOS SECUNDARIOS
8 días	5días	15 días	2 días

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

2.1.7.- CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

2.1.7.1.- Generalidades

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.

El fin del control es verificar que la obra terminada tenga las características de calidad especificadas en el proyecto y contenidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

2.1.7.2.- Control de los Componentes del Hormigón.

2.1.7.2.1.- <u>Cemento.</u>

Especificaciones: las del Art. 2.2.4.1 de las presentes Especificaciones Técnicas.

Toma de muestras: se realizará según NP No. 47.

Ensayos:

a. Antes de comenzar el hormigonado; o si varían las condiciones de suministro; y cuando, lo indique la Fiscalización.
b. Se realizarán los ensayos físicos, necesarios y químicos previstos en las NP No. 48; 49; 50; 51; 52; 53; 55; 66 del I.N.T.N.
c. Durante la marcha de la obra: cuando lo indique la Fiscalización; una vez cada tres meses de Obra; y como mínimo tres veces durante la marcha de la obra se comprobará, al menos pérdida al fuego (NP 48), residuo insoluble (NP 48), finura de molido (NP 51), principio y fin de fraguado (NP 50), resistencia a flexotracción y compresión (NP 66) y expansión en autoclave (NP 52) de acuerdo con las normas paraguayas indicadas.
d. Esta exigencia podrá sustituirse por el certificado de ensayo del I.N.T.N. a juicio de la Fiscalización.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:
El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

2.1.7.2.2.- Agua de Amasado.
Especificaciones: Los del Artículo 2.1.3.5 de estas especificaciones técnicas.
Ensayos: Antes de iniciar la obra, si no se tienen antecedentes de la misma, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización; se realizarán los ensayos de la NP No. 69 del I.N.T.N.
CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:
El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar al agua como no apta para amasar hormigón.

2.1.7.2.2.- Áridos.
Especificaciones: Los del Artículo 2.1.3.3 y 2.1.3.4 de estas especificaciones técnicas.
Ensayos:
a. Antes de comenzar la Obra: si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización. Se realizarán los ensayos establecidos en los artículos mencionados
b. Durante la Obra: se prestará gran atención al cumplimiento de lo especificado en el artículo 2.1.3.4 referente a la limitación de tamaño del agregado.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:
El no cumplimiento de lo establecido en los apartados indicados anteriormente en estas especificaciones es condición suficiente para calificar como no apto para fabricar hormigón.
El no cumplimiento de la limitación de tamaño (apartado 2.1.3.4.4), hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con áridos en tal circunstancia, deben adoptarse todas las providencias del caso para garantizar que no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente.

2.1.7.3.- Control de Calidad del Hormigón.
El control de calidad del hormigón amasado se extiende a su consistencia y a su resistencia, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

2.1.7.3.1. Control de la Consistencia del Hormigón.

Especificaciones: La consistencia recomendada está especificada en el apartado 2.1.4.1 pudiendo la **Dirección de Obras** adoptar las otras permitidas.

Las tolerancias para éstas son:

Consistencia	**Tolerancia en cm.**
Seca	0
Plástica	± 1
Blanda	± 1

Ensayos: Siempre que se fabriquen probetas y cuando lo ordene la **Fiscalización**, se determinará el valor de la consistencia, mediante el Cono de Abrams.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:

El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

2.1.7.3.2.- Control de la Resistencia del Hormigón.

Independiente de los ensayos correspondientes al control de los materiales y de los de consistencia del hormigón, los ensayos para el control de la resistencia del hormigón se refieren a rotura de probetas cilíndricas de 15 * 30 cm rotas por compresión a veintiocho días de edad.

Ensayos de control:

Tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto.

De acuerdo con el coeficiente de seguridad para el hormigón adoptado en los cálculos se adoptará como nivel de control el nivel normal.

Se extraerán en obra como mínimo 16 probetas por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado o por cada día de hormigonado o por cada cambio de planta o piso. Estas se extraerán de diferentes amasadas y en pares por amasada. (Dos por amasada).

Dos de estos ocho pares se romperán a 7 días y los seis pares restantes a los 28 días de edad. De esta forma se tendrán seis determinaciones de resistencia por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado.

La resistencia característica estimada f_{est} de la parte de obra sometida a control (los 100 m3. colocados) es el valor que resulta de multiplicar el menor de los seis valores de la determinación de resistencia por el coeficiente Kn = 0.95 para hormigones fabricados en central hormigonera.

Para que la parte de la obra sometida a control resulte aceptable es necesario que se verifique:

fest >= 250 Kg/cm^2.

En el caso de no verificarse la desigualdad anterior se procederá como se especifica a continuación:

a. El contratista será sancionado económicamente de acuerdo a la cláusula del pliego de condiciones generales.
b. Si fest > 225 Kg/cm^2 la parte de la obra se aceptará.
c. Si fest < 225 Kg/cm^2 se procederá a realizar a costa del contratista los ensayos de información o pruebas de carga a juicio de la Fiscalización y en su caso demolerlos o reforzarlos.

Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Fiscalización podrá consultar con el proyectista y/o con organismos especializados, la estimación de la disminución de la seguridad, a la vista de lo cual podrá tomar una decisión, incluso sin la realización de los ensayos indicados.

2.1.8.- CONTROL DE EJECUCIÓN - TOLERANCIAS.

2.1.8.1. Tolerancias de Replanteo y Cimentaciones.

(Mientras no contradigan los del pliego general). Para variaciones de alineación en planta, 25 mm en toda la longitud de la obra; y además 15 mm en cada vano.

Para las dimensiones en planta de zapatas de cimentación, 15 mm por defecto y 50 mm por exceso.

Como desplazamiento de su posición teórica se admite, como máximo un 2 % (dos por ciento) de la dimensión en la dirección del desplazamiento, sin rebasar 50 mm.

2.1.8.2.- Tolerancias en Secciones de Hormigón.

Para las dimensiones de la sección transversal de soportes y vigas así como para el espesor de losas y muros (tabiques), se admite una tolerancia de 5,5 mm por defecto y 10 mm por exceso. Si la dimensión es mayor de 500 mm se admite llegar a 1% (uno por ciento) por defecto y 2% (dos por ciento) por exceso.

Para los orificios establecidos se admite para sus dimensiones y situación una tolerancia de $\pm$5 mm.

2.1.8.3.- Tolerancia en Desplomes de Soportes.

Las desviaciones máximas que se admiten en las aristas y paramentos con respecto a la vertical son las siguientes:

- En soportes, muros y demás elementos ordinarios, 6 mm (seis milímetros) por cada 3 m de altura, con un máximo de 25 mm (veinticinco milímetros) para toda la altura.
- En soporte de esquina y otros elementos que hayan de quedar muy destacados, 6 mm (seis milímetros) por cada 6 m de altura, con un máximo de 12 mm (doce milímetros) para toda la altura.

2.1.8.4.- Tolerancia en Cotas.

Con respecto a las cotas nominales señaladas en los planos, se admiten las siguientes tolerancias:

- En el intradós de placas, forjados, vigas, etc., midiendo antes los puntales, 6 mm (seis milímetros) por cada vano o por cada 6 m de longitud y 20 mm (veinte milímetros) como máximo en la longitud total.
- En dinteles exteriores, umbrales y otros elementos destacados, 6 mm por cada vano o por cada 6 m de longitud, sin sobrepasar 12 mm (doce milímetros) de longitud total.

2.1.8.5.- Tolerancias en el acabado de superficies.

La máxima irregularidad, medida sobre regla de 2 m (dos metros) en cualquier dirección, no exceda de 5 mm en superficies vistas ni de 20 mm en superficies ocultas.

2.1.9.- 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.

2.1.10.- FORMA DE PAGO

El hormigón estructural servirá para la ejecución de puentes, galerías, alcantarillas tubulares y celulares, cunetas revestidas, badenes, 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 items mencionados u otros que utilicen hormigón.

2.2.- ACERO DE REFUERZO

2.2.1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesarios, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas Especificaciones.

2.2.2.- MATERIALES

Las armaduras estarán exentas de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite, o cualquier sustancia extraña que afecte la buena y total adherencia con el hormigón. En los documentos de origen figurarán la designación y características según el apartado siguiente así como la garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias contenidas en este pliego.

El fabricante facilitará además, si se le solicita copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida. Los costos que esta solicitud demande corren por cuenta del Contratista.

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante:

a. Para las barras con diámetros de 10 mm ó superiores:
   - Límite elástico fyk>= 5000 Kg/cm2,
   - Carga unitaria de rotura fs >= 5600 Kg/cm2
   - Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 12%.
   - Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
   - Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado - desdoblado a 90º sobre un mandril de diámetro 4,5∅ para el primer caso y de 9∅ para el segundo.

b. Para las barras con diámetros de 6 mm u 8 mm:
   - Límite elástico fyk>= 4200 Kg/cm2,
   - Carga unitaria de rotura fs >= 4500 Kg/cm2
   - Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 16%.
   - Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
   - Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado - desdoblado a 90º sobre un mandril de diámetro 3∅ para el primer caso y de 6∅ para el segundo.

2.2.3.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.2.3.1.- Corte y Doblado de las Armaduras.

Las barras se cortarán y se doblarán ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto.

Esta operación se realizará en frío a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos técnicos especiales.

El doblado de las barras se realizará con radios interiores r que cumplen la condición: r >= 9 ∅. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

2.2.3.2.- Colocación de Armaduras.

2.2.3.2.1.- <u>Generalidades.</u>

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de suciedad, de óxido adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto,

sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permiten a este envolverlas sin dejar coqueras.
Los calces y apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados deberán ser de mortero. No se permitirá el empleo de madera para estos casos.

2.2.3.2.2.- Distancia entre Barras de Armaduras Principales.

i. La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en **iv**, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:
a. Dos (2) centímetros.
b. El diámetro de la mayor.

ii. La distancia vertical libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en **iii** será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:
a. Dos (2) centímetros.
b. 0,75 veces el diámetro de la mayor.

iii. En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra. Se recomienda que, en tales casos, todas estas parejas de barras vayan bien sujetas por estribos o armaduras transversales análogas.

iv. En soportes y otros elementos verticales se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto. Se recomienda que, en tales casos, todos estos grupos de barras vayan bien ajustadas por estribos o armaduras transversales análogas.
En los casos iii y iv, se procurará distanciar en cuarenta diámetros por lo menos, los codos, anclajes, etc. de las distintas barras de cada grupo.

2.2.3.2.3 Distancia a los Paramentos.

a. Cuando se trate de armaduras principales, la distancia libre entre cualquier punto de la superficie lateral de una barra y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.
b. La distancia indicada en el párrafo anterior será además igual o superior a:
(2) Dos centímetros, en paramentos protegidos.
(3) Tres centímetros, en paramentos expuestos a la intemperie o a condensaciones o en paredes de depósitos.
(3) Tres centímetros en las partes curvas de las barras.
c. La máxima distancia libre entre las armaduras exteriores y las paredes del encofrado será de 4 (cuatro) centímetros.
d. Esta limitación no rige para elementos enterrados.

2.2.3.3.- Control de Ejecución – Tolerancias en Armaduras.

La tolerancia en colocación de barras en una sección transversal es de 3% (tres por ciento) de la dimensión de la pieza paralela al desplazamiento de la barra, sin rebasar, 25 mm. En dirección longitudinal se admite una variación de ± 50 mm.
La tolerancia en recubrimientos y distancias entre barras vecinas es del 20% (veinte por ciento) del valor nominal.
En caso necesario las barras pueden desplazarse para evitar que interfieran con otras barras o conductos embebidos en el hormigón siempre que no se rebasen las tolerancias indicadas o una magnitud igual al diámetro de la barra. Todos estos desplazamientos están sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

2.2.3.4.- Control de Calidad del Acero.

De acuerdo con el valor del coeficiente de seguridad adoptado se establece el nivel de control normal. El Control consiste en exigir para cada partida que entre en obra el certificado del fabricante que garantiza sus características mecánicas, según el apartado 2.2.3 de las presentes especificaciones técnicas.

2.3. CENTRALES HORMIGONERAS.

Los hormigones a utilizar se fabricarán exclusivamente en centrales hormigoneras instaladas convenientemente para el presente trabajo y correrán por cuenta del contratista los gastos que demanden los ensayos y certificaciones requeridos por la **Fiscalización** para constatar que los materiales utilizados por estas centrales se ajustan a los requerimientos del presente pliego de especificaciones técnicas. Los controles establecidos en el apartado 2.6 se aplicarán en su totalidad a estos hormigones.

2.4. PILOTES PERFORADOS.

2.4.1. Introducción:

Los pilotes perforados (*Drilled Shaft)*, deberán ser realizados cumpliendo los requisitos establecidos en los siguientes párrafos.

Los pilotes deberán estar empotrados dentro de la arenisca, en una longitud acorde con la capacidad de carga que se quiere obtener para el pilote.

Se deberá tener un estudio muy detallado de la roca, para poder evaluar las características geomecánicas de la misma. La mínima información que se deberá obtener será la siguiente:

a) SPT en suelo
b) Posición del nivel freático
c) Índice de calidad de la roca (RQD)
d) Ensayos de compresión simple (q_u)

Estos parámetros permitirán caracterizar al macizo rocoso y determinar las características de los pilotes perforados.

2.4.2. Metodología:

La metodología constructiva abarca los siguientes aspectos:

a) Perforación mediante el uso de lodo bentonítico,
b) Limpieza de la perforación,
c) Confección de armaduras,
d) Hormigonado con tubo Tremie.

2.4.3. Perforación:

Deberán utilizarse equipos de gran porte que permitan que el pilote mantenga su alineación.

El torque de la máquina deberá ser mayor a 1.000 mKg.

El diámetro de la perforación no podrá ser inferior a 0,50 m.

Si la perforación se realiza mediante el uso de lodo bentonítico, éste tendrá una concentración ponderal variable entre el 5% y el 10% de bentonita en agua. La bentonita será de calidad GEL - S o similar. Se deberá tener un laboratorio de campo que permita medir con precisión, el contenido de arena, la densidad, la viscosidad y el PH del lodo en todo momento.

Los parámetros del lodo deberán estar comprendidos entre los siguientes valores:

Parámetros	Valores	Equipo para ensayo
Densidad aparente	1,025 a 1,05 gr/ m^3	densímetro
Viscosidad	entre 32 y 45 sg	Cono de Marsh
PH	entre 7.0 y 9.5	Papel de PH
Cake	1.0 a 2.0 mm	Filtroprensa
Contenido de arena	hasta 3 % en volumen	Baroid sand content o similar

El peso específico mínimo deberá ser fijado por LA Fiscalización a propuesta del Contratista, atendiendo a las características del terreno atravesado.

2.4.4. Limpieza de la Perforación:

Una vez finalizada la perforación y antes del descenso de la armadura, se deberá proceder a la limpieza de toda la perforación. Esto tendrá como objetivo asegurar un buen contacto entre el hormigón y el suelo en la punta del pilote y proceder al cambio de toda la bentonita por bentonita limpia.

El método a ser utilizado será de "Air Lift" o bomba de vacío.

2.4.5. Confección y descenso de las armaduras:

La elaboración de las armaduras será realizada al pie de obra respetando los diseños de los diferentes tipos de pilotes, en lo que se refiere a la cantidad de varillas necesarias para cada diámetro de pilote.

2.4.6. Hormigonado:

El hormigonado deberá realizarse dentro de las seis (6) horas siguientes a la terminación de la perforación, utilizando el método del tubo Tremie.

El tubo Tremie deberá constar de un embudo que tenga una capacidad no menor a 0,3 m^3. El diámetro de los tubos no podrá ser inferior a 0,15 m.

El hormigonado deberá ser continuo y se deberá colocar un tapón que irá por delante del hormigonado de manera a evitar el lavado del mismo. El tubo Tremie deberá estar siempre sumergido dentro del hormigón entre 1,5 y 2,5 m. Si el tubo Tremie quedara por encima del hormigón el pilote se cortará, por lo tanto será necesario que la persona que realiza el sondeo de la posición del hormigón tenga la suficiente experiencia para realizarlo. La sonda a ser utilizada debe cumplir con las especificaciones para este tipo de trabajo.

El hormigonado de un pilote se hará sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliese, la Fiscalización decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido o no.

El hormigón a ser utilizado tendrá un asentamiento, medido en el Cono de Abrams, entre 18 y 21 cm con el objeto de obtener un proceso de llenado correcto y conseguir una buena adherencia entre el hormigón y las paredes de la perforación.

El pilote deberá ser hormigonado 0,40 m por encima de la base de los cabezales para luego ser desmochado, ya que en la parte superior el hormigón está mezclado con la bentonita.

2.4.7. Tolerancias en la posición de los pilotes:

Los pilotes deberán quedar colocados en una posición que no difiera en más de quince centímetros (15 cm.) de la señalada en los planos, y con una inclinación tal que la desviación del extremo respecto a la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3%) de la longitud del pilote.

2.5. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de hormigón a pagar, para las estructuras de puentes y estructuras de H°A°, será el número de metros cúbicos en sus distintas clases y tipos que menciona esta sección, excepto pilotes y obras accesorias que serán pagado por separado, colocado en la obra y aceptado por la Fiscalización.
Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.
No será medido para pago juntas de dilatación, el andamiaje, las cimbras y los encofrados que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.
No se harán deducciones en el Volumen por el acero estructural, agujeros de drenajes, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón.

El Hormigón Estructural empleado en otros ítems de obra, tales como las alcantarillas y otras obras de drenaje, no será objeto de medición, siendo medido y pagado en los ítems en los que es utilizado.

La unidad de medida para el pago de "**Barandas de H°A°**" será el **metro lineal (m)** totalmente fabricado y colocado de acuerdo con las dimensiones del diseño, terminados y aceptados por la Fiscalización.
La unidad de medida para el pago de "**Vereda Prefabricada de H°A°"** será el **metro lineal (m)** totalmente fabricado y colocado de acuerdo con las dimensiones del diseño, terminados y aceptados por la Fiscalización.

La unidad de medida para el pago de pilotes perforados será el metro lineal de Pilote totalmente fabricado y colocado de acuerdo con las dimensiones del diseño, terminados y aceptados por la Fiscalización. La longitud del pilote a considerar corresponde a la longitud de pilote hormigonado.

2.6. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pagos:

- Cabezales para pilotes
- Muro Frontal del Estribo
- Pilas
- Losa de Aproximación
- Vigas y Tablero de Hormigón armado
- Barandas de H°A°
- Veredas prefabricadas
- Pilotes Perforados

Estos precios y pagos constituirán la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, cimbras, varillas de acero para refuerzo, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamientos, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección.

Para los pilotes, este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, comprendiendo la excavación, el hormigón y las varillas de acero colocadas, ensayos efectuados, así como todo el equipo, mano de obra herramientas, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el ltem.

2.7 APARATOS DE APOYO (NEOPRENE)

2.7.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo especificado en este ítem consistirá en la provisión e instalación de apoyos elastoméricos armados, y todos los otros materiales y equipos necesarios para completar el trabajo de acuerdo a los planos.

2.7.2 MATERIALES

2.7.2.1.-Elastómero

Las propiedades del elastómero se regirán por lo indicado en los planos.

2.7.2.2.- Adhesión

Los apoyos con aceros laminados deberán tener una resistencia mínima ("descortezamiento, <peel>" de 7 kN/m). Los ensayos de resistencia al descortezamiento deberán ser realizados según el Método B de la ASTM D 429.

2.7.2.3.- Fabricación

La fabricación de los apoyos con aceros laminados deberá satisfacer los requerimientos del Artículo respectivo de las Especificaciones Estándares. Las Tolerancias de Fabricación responderán al ítem indicado de las mismas Especificaciones.

2.7.2.4.- Instalación

La instalación de los Apoyos de Neopreno se hará conforme a los Artículos respectivos de las Especificaciones Estándares.

2.7.3. MEDICIÓN

Los Apoyos de Neopreno se medirán por unidad (un) conforme se indiquen en los planos.

2.7.4. FORMA DE PAGO

Los apoyos de Neopreno se pagarán al precio unitario contractual correspondiente a los distintos items "**Aparatos de Apoyo (Neoprene zunchado)**" de la Oferta. Dicho precio y pago serán en compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

SECCIÓN 3.- OBRAS DE DRENAJE

3.1.- ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO

3.1.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Este trabajo consistirá en el suministro y construcción de alcantarillas de tubos de hormigón armado, incluyendo las cabeceras y plateas cunado sean necesarias, en los lugares y con los diámetros estipulados en los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones estipulados.

3.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.

3.1.3.- MATERIALES.

3.1.3.1.- Tubos de hormigón armado.

Los tubos podrán ser elaborados por el Contratista o adquiridos de fabricantes de reconocida práctica en el ramo.

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.

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

3.1.3.2.- Mortero para unión de tubos.

Estará compuesto por una parte en volumen de Cemento Pórtland normal y tres partes de arena silícea (mortero 1:3) 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.

El mortero que no ha sido empleado dentro de la hora del mezclado, será rechazado. No se permitirá el retemplado del mortero.

3.1.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

3.1.4.1 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 5 metros entre sí. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla, efectuando las nivelaciones transversales previas necesarias.

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.

3.1.4.2 Excavaciones

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

Donde haya necesidad de ejecutar rellenos para alcanzar la cota de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 metros, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar de relleno. 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 deberá adecuarse a lo establecido para el ítem Relleno Granular.

3.1.4.3 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 sobre un relleno granular o sobre terreno firme, según sean las condiciones particulares del sitio, tendrá 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 1,5Kg/cm^2 de resistencia.

3.1.4.4 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.

3.1.4.5 Rellenos

El relleno detrás y/o a los costados de las estructuras, excepto cuando se requiera “Relleno Granular” el cual será considerado bajo el ítem correspondiente, deberá llevarse a cabo con suelo común o con material proveniente de la excavación estructural, previa aprobación por la Fiscalización. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la sub rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado para el Ítem Terraplén de estas Especificaciones, pero no será pagado como terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en el Item 1.3 Terraplén, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m. encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

3.1.4.6 Cabeceras de alcantarillas

Las alcantarillas de tubos rematarán en registros, sumideros o en cabeceras de hormigón según se indique en los planos o lo ordene la Fiscalización. Las cabeceras, si fuera necesario su construcción, será del Tipo indicado en los planos, reforzado con “armadura de piel”, con una cuantía mínima de 50 Kg por m3.

Las alas tendrán las dimensiones indicadas en los Planos del proyecto, u órdenes de la Fiscalización, 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 apartados 2.2. Aceros para refuerzo

3.1.5.- Alcantarillas terminadas.

Para la aceptación de las alcantarillas y su posterior medición para el pago correspondiente, la misma deberá estar terminada y habilitada con el relleno y compactación hasta el terreno natural o la altura de recubrimiento mínima establecida en los planos u órdenes de la Fiscalización y deberán aprobar todas 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 de estas del “Ítem Nº 1.2.2: Excavación de Zanjas de Drenaje” y haber ejecutado el terraplén de acceso a las mismas.

3.1.6.- MEDICIÓN.

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

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

3.1.7.- 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=0,60 m.**
- **Ítem: Alcantarilla tubular simple D=0,60 m.**
- **Ítem: Alcantarilla tubular simple D=0,60 m.**
- **Ítem: Cabeceras para alcantarillas tubulares.**
- **Ítem: Platea de hormigón simple para alcantarillas tubulares.**

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

3.2: GALERIAS CELULARES DE HORMIGÓN ARMADO

3.2.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

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

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

3.2.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.

3.2.3.- MATERIALES.

3.2.3.1.- Hormigón.

De acuerdo a lo señalado en el apartado “Hormigón estructural”.

3.2.3.2.- Acero para armaduras.

De acuerdo a lo señalado en el apartado “Aceros para refuerzo”.

3.2.3.3.- Platea para alcantarilla celular.

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 sobre un relleno granular o sobre terreno firme, según sean las condiciones particulares del sitio, tendrá dimensiones de espesores y anchos indicados en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado “Hormigón estructural”.

3.2.3.4.- 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 3.2.3.1 de la presente Especificación Técnica.

3.2.4. 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.

3.2.5. 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.

3.2.6.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

3.2.6.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas celulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.
La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla celular, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50m aguas arriba y 100m aguas abajo.
Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla celular. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago

3.2.6.2 Requisitos para la excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos de acuerdo con los requisitos del Item 1.2.3 Excavación Estructural, como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.
Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.
La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser ejecutada después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.
El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, ya sea con empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

3.2.6.3. Lechos de asiento:

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento o platea de hormigón utilizando el Tipo indicado en los planos, moldeado “in situ” y apoyado siempre sobre terreno firme y deberá cumplir con lo requerido en el Apartado “Hormigón estructural”.
Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50Kg/cm^2 de resistencia. Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

3.2.6.4. 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 exigencia indicada 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".

3.2.6.5. Relleno:

El relleno detrás y/o a los costados de las estructuras, excepto cuando se requiera "Relleno Granular" el cual será considerado bajo el ítem correspondiente, deberá llevarse a cabo con suelo común o con material proveniente de la excavación estructural, previa aprobación por la Fiscalización. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la sub rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado para el Ítem Terraplén de estas Especificaciones, pero no será pagado como terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en el Item 1.3 Terraplén, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m. encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación

3.2.6.6. Cabeceras de las alcantarillas celulares:

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

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

3.2.7 SALIDA DE LAS GALERÍAS DE ALCANTARILLAS CELULARES

En los lugares señalados en los planos u órdenes de la Fiscalización se construirán como salidas de las galerías y canales de conexión con protección de gaviones, que deberán cumplir con lo siguiente:

3.2.7.1 Gaviones Caja:

Fuertemente galvanizados 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.

3.2.7.2 Colchonetas Reno:

En caso de utilización de Colchones Reno, éstos serán fuertemente galvanizados 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.

3.2.7.3 Piedra Bruta.
La piedra será limpia, dura y de una clase conocida por su durabilidad y podrá ser empleada solamente después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Se rechazará piedra que haya sido quebrada debido a descargas fuertes en la cantera.

3.2.7.3.1.- Formas y tamaños:
A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los Planos las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indican a continuación:
En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.

3.2.8. CONTROL
Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas celulares y de las descargas cuando así lo indiquen los planos u órdenes de la Fiscalización, 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".

3.2.9.- MEDICION.
Las cantidades totales de alcantarillas celulares de hormigón armado y sus descargas, serán medidas de la siguiente manera:

- El cuerpo de las alcantarillas se medirán en **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.
- Las cabeceras de hormigón armado de salidas de galerías se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, recibidas y aceptadas, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las salidas de alcantarillas celulares o canales construidas con gaviones, según se indique en los planos u órdenes de la Fiscalización, serán medidas en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, recibidas y aceptadas, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las plateas de H° simple se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar concluido el ítem, incluyéndose la construcción y preparación de la base de asiento, platea de H°, el relleno detrás y/o a los costados de las estructuras, excepto cuando se requiera "Relleno Granular" el cual será considerado bajo el ítem correspondiente, la 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

3.2.10.- FORMA DE PAGO.
Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems de pago:

- **Ítem: Galería Celular Simple de H°A° de 1,00 x 1,00**
- **Ítem: Galería Celular Simple de H°A° de 1,50 x 1,50**

- **Ítem: Galería Celular Simple de H°A° de 2,00 x 2,00**
- **Ítem: Galería Celular Doble de H°A° de 1,00 x 1,00**
- **Ítem: Galería Celular Doble de H°A° de 1,50 x 1,50**
- **Ítem: Galería Celular Doble de H°A° de 2,00 x 2,00**
- **Ítem: Galería Celular Doble de H°A° de 2,50 x 2,50**
- **Ítem: Galería Celular Triple de H°A° de 2,50 x 2,5**
- **Ítem: Galería Celular Doble de H°A° de 4,13 x 2,00**
- **Ítem: Cabecera para Galerías Celulares**
- **Ítem: Plateas de Hº simple para Galerías Celulares**
- **Canal de salida con Gaviones**

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo la provisión de todos los materiales y equipos necesarios y la ejecución de todas las obras necesarias para la habilitación y el correcto funcionamiento de estas obras de drenaje.

3.3 SUMIDEROS Y REGISTROS

3.3.1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de sumideros y registros de hormigón armado, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de la Fiscalización. Contarán con accesos de inspección los cuales tendrán tapas de hormigón armado en los sitios que no cuenten con tráfico vehicular, caso contrario las tapas deberán ser de hierro fundido construidas con el padrón típico de la ESSAP.

3.3.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.

3.3.3.- MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:
El hormigón a emplearse deberá satisfacer los requisitos de la Sección de Hormigón Estructural.
El acero en armaduras deberá satisfacer la Sección Varillas de Acero.
Tapas deberán ser de hierro fundido construidas con el padrón típico de la ESSAP.

3.3.4.- FORMAS DE EJECUCIÓN

La base de asiento de los sumideros y registros compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformadas con la sección indicada en los planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.
Las estructuras de hormigón deberán ser hormigonadas “in situ” siguiendo los requisitos especificados en la Sección Hormigón Estructural.

3.3.5.- MÉTODO DE MEDICIÓN.

Los sumideros y registros serán medidos por **unidad (un)** de estructura terminada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización. Lo registros se han tipificado en los siguientes tipos :
Sumideros Tipos: SC1, SC2, SC3, MS1, MS2, MS3 y MS4
Registros Tipos: RG1, RG2, RG3 y RG4

3.3.6.- FORMA DE PAGO

La cantidad de registros medidos como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por unidad, terminada y aceptada, para **los ítems:**
Sumideros Tipo SC1, SC2, SC3, MS1, MS2, MS3 y MS4
Registros Tipo RG1, RG2, RG3 y RG4
Cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón acero en armaduras, en perfiles y en planchuelas, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y ordenes que imparta la Fiscalización.

SECCION 4 - PAQUETE ESTRUCTURAL

4.1- SUB-BASE GRANULAR ESTABILIZADA

4.1.1 – GENERALIDADES

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases y bases granulares, constituidas de capas de suelos, mezclas de suelos, mezclas de suelo y materiales triturados, o productos totales de trituración en una proporción de suelos y de materiales triturados de tal manera que se obtenga un CBR = 60 %.

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

4.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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

La sub-base estará constituida por un mínimo de 60% de material triturado y será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

Deberán poseer composición granulométrica encuadrada en la siguiente faja del cuadro a continuación:

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

a) la fracción que pasa en el tamiz Nº 40 deberá presentar límite de líquido inferior o igual al 25% e índice de plasticidad inferior o igual al 6%.
b) el porcentaje del material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

c) el índice de soporte California no deberá ser inferior al 80% y la expansión máxima será del 0,5%, determinados según el método AASHTO T-193, y con la energía del método AASHTO T-180.
d) el agregado retenido por el tamiz Nº10 debe ser constituido de partículas duras y durables, libre de fragmentos blandos, alargados o chatos, libres de materia vegetal u otra sustancia perjudicial. Cuando sometido al ensayo de Los Ángeles, no deberá presentar desgaste superior al 40%.

4.1.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.1.4.1 - Equipos

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

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

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

4.1.4.2 - Ejecución

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

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

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

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

4.1.4.3.– Control

Control Tecnológico

a) Ensayos

Serán procedidos:

– determinaciones de masa específica aparente, “in situ”, con espaciamiento máximo de 100 m de pista, en los puntos donde fueron colectadas las muestras para los ensayos de compactación;
– una determinación del tenor de humedad, cada 100 m, inmediatamente anterior a la compactación;
– ensayos de caracterización de (límite de liquidez, límite de plasticidad y granulometría, respectivamente según los métodos AASHTO T-89, AASHTO T-90 y AASHTO T-27 y T-11), con espaciamiento máximo de 150 m de pista y, como mínimo, dos grupos de ensayos al día;
– un ensayo del índice de soporte California, con la energía de compactación del método AASHTO T-193, con espaciamiento máximo de 300 m de pista y, como mínimo, un ensayo cada dos días;
– un ensayo de compactación, según el método AASHTO T-180, para determinación de la masa específica aparente, seca, máximo de 100 m de pista, con muestras colectadas en puntos

obedeciendo siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.

- El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique la homogeneidad del material.
- una determinación del equivalente de arena, con espaciamiento de 100 m, en caso de materiales con índice de plasticidad superior al 6% y límite de liquidez superior al 25%.

b) Control Geométrico

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

- = 10 cm, en cuanto al ancho de la plataforma; hasta el 20%, en exceso, para la flecha de pendiente, sin la tolerancia de falta.
- En la verificación del desarrollo longitudinal de la superficie no serán toleradas flechas mayores que 1,5 cm, cuando determinadas por reglas de 3,00 m.
- No será tolerado ningún valor individual de espesura que no esté incluido en el intervalo de ± 2 cm, respecto a la espesura del proyecto.
- En caso de que se acepte, de acuerdo con las tolerancias establecidas, una capa de base con espesura media inferior a la de proyecto, el revestimiento será aumentado de una espesura estructuralmente equivalente a la diferencia encontrada.
- Si es aceptada la capa de base, según las tolerancias, con espesura media superior a la de proyecto, la diferencia no será deducida de la espesura del revestimiento.

4.1.5 - MEDICIÓN

Las cantidades de Sub base Granular Estabilizada, una vez aprobadas por la fiscalización, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m3)** de sub base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

4.1.6 – FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Sub-base granular estabilizada**

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

4.2. - BASE GRANULAR

4.2.1.- 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 4.2.3.2 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 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.

4.2.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.- MATERIALES.

4.2.3.1.- Agua.

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

4.2.3.2.- Suelos.

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

4.2.3.3.- Piedra Triturada.

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

4.2.3.4.- Mezcla.

La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de 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 4.2.1
TABLA DE GRANULOMETRIA

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

b) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:
c) Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8: ± 7 %
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10: ± 6 %
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40: ± 6 %
- Pasante N° 200: ± 3 %

d) Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).
e) En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.
f) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

4.2.4 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.

4.2.5. MÉTODO CONSTRUCTIVO

4.2.5.1 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 4.2.3 Materiales**,** mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

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

4.2.5.2 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.

4.2.5.3 Mezcla en Planta

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

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

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

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.
Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

4.2.5.4 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.

4.2.5.5 Distribución y compactación

De adoptarse el procedimiento constructivo de conformar previamente una caja con la banquina superior, por minimizar sobre ancho de material para la obtención de la densidad de compactación exigida en todo el ancho medio de la capa, la base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será depositada en una caja conformada por la ejecución previa de la Banquina Superior de suelo seleccionado, con el ancho teórico de proyecto.
El contratista deberá prever en el costo unitario de este ítem todos los eventuales imponderables, debido a la caja formada con la banquina.
La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.
Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.
Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

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

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.
La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.
Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.
No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.
Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subbase, constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

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

Observaciones:
Si el contratista decide adoptar otro procedimiento constructivo, sin ejecutar previamente la caja conformada entre las banquinas, deberá presentar a la fiscalización para su aprobación. En ese caso, se debe tener en cuenta que la densidad de compactación y la resistencia a la compresión simple también se exigirá en todo el ancho medio teórico indicado en los planos. Para lograr los resultados exigidos, el contratista tendrá que prever sobre anchos, los cuales deberán ser considerados en el análisis de precio unitario del presente ítem, teniendo en cuenta que para el pago correspondiente se considerará solamente el ancho medio de proyecto.
Por otro lado, todo el sobre ancho compactado que permitió la estabilidad estructural de la capa de la base granular estabilizada, debe permanecer inalterable. Teniendo en cuenta esta consideración el sobre ancho deberá tener como mínimo 1,00 m el cual deberá ser parte del total a completarse para la construcción de la banquina superior de suelo seleccionado.

4.2.6. CONTROL TECNOLÓGICO

a. Ensayos de piedra triturada
- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25%.
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

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

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

a. 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

4.2.7. CONTROL GEOMÉTRICO

a. Espesor:

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

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

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

b. Tolerancia de construcción:

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

4.2. 8. CONSERVACIÓN

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

4.2.9. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base, una vez aprobadas por la fiscalización con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m3)** de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

4.2.10. 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 **Item 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 Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

4.3 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

4.3.1 - Descripción

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar y de la aplicación de un riego de material asfáltico, conforme se describe en esta Especificación y en los lugares y anchos indicados en los Planos y/o órdenes de la Fiscalización. Comprende también el riego de imprimación incluido en todo otro ítem en que el mismo sea especificado.

4.3.2 - Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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 - Equipo

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

a) Barredora y Sopladora Mecánica

La barredora mecánica deberá ser de construcción tal que las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación; sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación el barrido de la superficie; tenga cerdas suficientemente rígidas pare limpiar la superficie sin dañarla.

El soplador mecánico deberá estar montado sobre llantas neumáticas y ser de construcción tal que limpie sin dañar la superficie y pueda soplar el polvo desde el centro de la plataforma hacia los lados.

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

1) Equipo de calentar materiales bituminosos

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

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

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

2) Distribuidor de asfalto

2.1 Requisitos

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o trailers, en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El ancho y el número de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 kg por centímetro de ancho del neumático. Los resortes del camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,5 cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

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

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida, a partir de 3,5 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/mm aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídas indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 10 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm².

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

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

a) La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varié más que el ± 5% de cualquier presión predeterminada.
b) La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíen más que el ± 7,5 y el ± 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
c) La distribución por metro cuadrado no varié más que ±5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado.

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

4.3.4 - 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.

4.3.5 - Construcción
1. Preparación y limpieza de la superficie
Previamente al e inmediatamente antes del, riego con el material bituminoso, la base, satisfaciendo a la sección transversal indicada en los Planos, deberá ser cuidadosamente preparada.
Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización lo requiere, la superficie será levemente humedecida.
En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, ellas deberán ser removidas con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.
Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la base.
Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.
2. Temperatura
La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el asfalto diluido es de 25 a 100 seg. Saybolt - Furol.

4.3.6. 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.
La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas o cuando le temperatura ambiente estuviera a menos de 4ºC. a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.
Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y ésta presente la superficie seca, no será permitido el tráfico sobre la superficie imprimada. A criterio de la Fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.
Cuando sea necesario mantener el tránsito sobre la plataforma durante las operaciones de imprimación, la aplicación de la película se hará en fajas de medio ancho dejándose curar antes de imprimar la otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

4.3.7 - 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.

4.3.8 - Control Tecnológico

a) Calidad de asfalto

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

1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol, para toda carga que llegue a obra;
1 ensayo de punto de inflación por cada carga del material de asfalto;
1 ensayo de destilación por cada carga entregada en obra.

b) Control de cantidad

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

c. Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m^2 de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 100 metros en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

4.3.9 - Método de Medición

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

4.3.10 - Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al **ítem Riego de Imprimación**. Este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, materiales, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el ítem.

4.4. RIEGO DE LIGA

4.4.1 - DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre la base de concreto asfáltico, en aquellos casos en que la Fiscalización lo juzgue necesario, en el ancho indicado en los planos, o de acuerdo a ordenes de la Fiscalización, a fin de facilitar la adherencia entre dos capas bituminosas.
Se ejecutará en el mismo ancho indicado en los Planos para la capa a ser regada y siguiendo lo dispuesto en esta Especificación.

4.4.2 - MATERIAL

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

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

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización, debiendo fijarse ésta entre 0,2 y 0,5 l/m2.

4.4.3 - EQUIPO

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

4.4.4 - EJECUCION

Antes de la aplicación del riego de liga se procederá a barrer la superficie a regar a objeto de eliminar el polvo y material suelto.
La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar comprendida entre 25 y 30º C.
La Fiscalización fijara la temperatura en función a la relación temperatura viscosidad, debiendo escogerse la temperatura que proporcione mejor Viscosidad para el riego.
La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 4º C a la sombra o bajo condiciones atmosférica desfavorables.
Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo, la pista será cerrada al tránsito.
A fin de evitar superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.
El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha o con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa.
Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La Fiscalización determinará la duración de este periodo antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

4.4.5 - CONTROLES

a. Control de Calidad

El control de calidad consistirá en:

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

b. Control de Temperatura

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

c. Control de Cantidad

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

4.4.6 - METODO DE MEDICION

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

4.4.7 - FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripta más arriba, serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al Ítem de pago **“Riego de Liga”.**
Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos. También por toda la mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar completado el Ítem.

.

4.5 –CONCRETO ASFÁLTICO

4.5.1. 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.

4.5.2. 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 4.5 concreto asfáltico e indicaciones de la Fiscalización.

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

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

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

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

4.5.3. MATERIALES:

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” (AASHTO – T – 96.L) inferior a 40%.

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. 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 ensayada por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37 - 70.

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

4. Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral:
La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

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

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.
El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

5. Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos):
Serán homogéneos libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175ºC.
Cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

CARACTERISTICAS	**VALORES LIMITES**		**METODO DE**
	MIN.	**MAX.**	**ENSAYO AASHTO N°**
Penetración (a 25ºC, 100gr., 5 seg)	50	60	T 49 - 70
Punto de inflamación vaso abierto Cleveland ºC.	232	-	T 48 - 70
Ductibilidad a 25ºC (5 cm/min.) en cm.	100	-	T 51 - 70
Solubilidad en tetracloruro de carbono, en %	99	-	T 44 - 70
Ensayo en película (delgada, pérdida por calentamiento a 163ºC durante 5hs., en %	-	0,8	T 179 - 70

CARACTERISTICAS	**VALORES LIMITES**		**METODO DE**
	MIN.	**MAX.**	**ENSAYO AASHTO No.**
Penetración sobre el residuo, % del original	50	-	T 49 - 68

Ductibilidad del residuo			
a 25ºC. (5 cm/min), en cm.	75	-	T SI -70
Solubilidad en CL 4 C (%)	99	-	T 44 - 70
Cenizas (%)	-	1,0	T 102 - 68
Ensayo de Oliensis	NEGATIVO		
Temperatura de aplicación	140	160	

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.

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.

4.5.4. 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 Especifico Efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T 209).

4.5.5. 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 Angeles 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.

4.5.6. 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

4.5.7. CONSTRUCCIÓN

1 Limpieza de la superficie imprimada:

Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

2. Ejecución de un riego de liga:

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

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar

inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

3. Preparación de la mezcla bituminosa:

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

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

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

4. Transporte de la mezcla bituminosa:

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

5. Distribución de la mezcla:

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

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

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

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

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

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

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 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.
Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

7. Habilitación al tránsito de la carpeta:

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

4.5.8. 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 8ºC o durante días lluviosos.

4.5.9. 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.

4.5.10. MUESTRAS:

a) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminosa se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y 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 envases 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.

4.5.11. 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. 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.

4.5.12 CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCIÓN:

1. Espesores y anchos:

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

2. Controlador de espesores:

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

lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.
3. Control de anchos:
Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.
4. Espesores y anchos defectuosos:
Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.
5. Sección transversal:
Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.
6. Lisura:
La carpeta terminada no acusará depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla de 3 (tres) metros colocada en sentido longitudinal.

4.5.13. CONSERVACIÓN.

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

4.5.14. METODO DE MEDICIÓN.

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en **metros cúbicos (m3)** 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.

4.5.15. FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagados 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, así como todos los servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los ítems citados.

4.6: PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

4.6.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a la reparación, construcción o reposición 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 1/65 del ancho de la calzada. Este abovedado busca ayudar a la estabilidad del conjunto por el efecto "arco" que se produce.

4.6.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y 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.- 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.

4.6.3.2.- Piedra.

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

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

4.6.3.3.- Material de relleno.

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

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

4.6.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Sobre la subrasante concluida y de acuerdo a los alineamientos, perfiles longitudinal y transversal y a las dimensiones establecidas en el Proyecto, se asentarán los cordones de hormigón simple de 0,10 m. de espesor, que limitarán y confinarán al pavimento, calzando la parte trasera del cordón con suelo medianamente compactado generando así una contención lateral para el mismo. Cualquier parte

blanda o inestable de la subrasante deberá corregirse antes de la colocación del lecho de arena.
En la caja formada por la subrasante y los cordones será esparcida la arena en tal cantidad que el espesor del colchón sumado a la capa de piedra colocada en él y apisonada no sea inferior a 0,25m.
Sobre este lecho de arena y siguiendo la conformación de la sección transversal abovedada, se colocarán las piedras a mano y martillo con la cara mayor hacia arriba, formando la superficie del pavimento, buscando lograr con el trabajo artesanal el mejor contacto lateral posible entre piedras para una buena trabazón y, al mismo tiempo, una superficie pareja y regular. La cara inferior de las piedras deberá estar en contacto con la superficie de la subrasante.
La mayor dimensión de las piedras en su cara superior o externa estará orientada en dirección normal al eje de la calzada. A fin de mantener la estabilidad del conjunto se acuñarán piedras de menor tamaño entre las juntas de las mayores.
La compactación se ejecutará de la siguiente manera:
Pisones individuales: de 0,20x0,20m de base y 20kg de peso mínimo, que serán pasados tres veces sobre la superficie construida, de modo a producir los acuñamientos y acomodamientos de las piedras mayores con las menores. Luego de este apisonado individual, se apisonará con el mismo elemento el calce exterior o relleno del cordón de hormigón para evitar que se desplace con el apisonado final.
Pisones para cuatro hombres: con cuerpo de sección circular, de diámetro entre 0,30 y 0,40 m, con cuatro mangos para su operación cuyo peso mínimo será de 65kg. La compactación con estos pisones se efectuará a partir de la línea del cordón hacia el eje, y se pasarán por lo menos tres veces por el mismo lugar o cuantas sean necesarias par conseguir una fuerte trabazón de las piedras. Durante este apisonado se esparcirá manualmente sobre la superficie, piedra triturada fina en la cantidad aproximada de 1,00 m3 por cada 75 m2 de superficie, a fin de rellenar por completo las juntas y a la vez de actuar de cuñas de menor tamaño. Como método alternativo, la Fiscalización podrá ordenar la utilización de los compactadores tipo placas vibratorias a los efectos de realizar esta primera compactación y acomodo de los materiales del pavimento.
Como operación de acabado, será utilizado Equipo pesado del tipo Rodillo Liso Vibratorio en la cantidad de pasadas suficientes para conseguir una terminación de acuerdo a los niveles establecidos. Opcionalmente podrá utilizarse el Rodillo Neumático (8 Ton mínimo).

4.6.5.- CONTROL.

La Fiscalización será la encargada de aprobar los trabajos de acuerdo a los siguientes criterios:
Estabilidad: el paso, sobre la superficie terminada de un camión cargado con por lo menos 10Ton en el eje trasero no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la recompactación de la base o reemplazo del material de base causante de este defecto.
Geométrico: se hará por nivelación de ejes y bordes de calzada cada 20m, tolerándose una diferencia en +1,5cm respecto a las cotas del Proyecto y 20% en exceso para las flechas de abovedamiento, no admitiéndose flechas menores que las de Proyecto.
Superficie de rodadura: deberá ser regularmente pareja y uniforme. Deberá efectuarse la limpieza final de toda la calzada eliminando el material sobrante y procediendo al traslado del mismo a lugares habilitados para el efecto.

4.6.6.- MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de Pavimento tipo Empedrado construido; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de largo y ancho requeridos por el Proyecto y aprobados por la Fiscalización.

4.6.7.- FORMA DE PAGO.

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

Este precio incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra general, trabajos de terminación, equipos, mantenimiento de las capas hasta su recepción final de la Obra, incluyendo la provisión y colocación de Cordones de hormigón, ya sean estos del tipo "cordón sencillo" o "cordón cuneta" de acuerdo a lo señalado en los planos o según lo indique la Fiscalización, así como todos los demás trabajos, imprevistos y actividades necesarias para cumplir con lo especificado en esta Sección y demás antecedentes del Proyecto.

4.7: CORDON DE HORMIGON

4.7.1.- DESCRIPCION Y ALCANCE.

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

4.7.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

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

4.7.3.- MATERIALES.

4.7.3.1.- Hormigón.

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

4.7.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

4.7.4.1.- Características Generales.

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

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

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

4.7.5.- MEDICION.

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

4.7.6.- FORMA DE PAGO.

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

- **Ítem Cordón Cuneta de Hormigón;**
- **Ítem Cordón Sencillo (o Común) 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.

SECCIÓN 5 - OBRAS COMPLEMENTARIAS

5.1: CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADO

5.1.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

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

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

5.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

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

5.1.3.- MATERIALES.

5.1.3.1.- Postes prefabricados de HºAº.

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

5.1.3.2.- 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.

5.1.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

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

Los postes se deberán ubicar a las distancias indicadas en el Proyecto, con una tolerancia de ±5%; en su defecto, estos se colocarán cada 3,5m. Sin embargo, en puntos particulares, tales como

interrupciones en la línea de cercos, intersecciones con cercos existentes, canales, cauces u otros lugares que no admitan un poste, la distancia entre postes se podrá variar gradualmente, acortándola en la zona aledaña al área conflictiva hasta lograr los ajustes requeridos.
Los postes y diagonales se deberán empotrar 0,70m en el suelo. Se colocarán en hoyos que, posteriormente se rellenarán con suelos provenientes de la misma excavación. La compactación del relleno se efectuará con pisones manuales, a plena satisfacción de la Fiscalización. Se rechazarán, todos aquellos postes que hubieren sufrido rajaduras, deformaciones o cualquier otro daño debido al procedimiento utilizado durante su implantación.
En alzado, los postes y líneas de alambres deberán ajustarse a las sinuosidades del terreno. Los postes que queden ubicados en las partes más bajas, en especial quebradas y otras bajadas bruscas, deberán anclarse mediante tensores de alambres acerados galvanizados, dispuestos a 50 grados y empotrados al suelo con Hormigón del tipo C-15. La hilera de postes firmemente empotrados deberá presentar un alineamiento correcto y sus cabezas deberán formar una línea continua.
Los postes deberán colocarse verticalmente, aceptándose como mínimo, una desviación de 50mm respecto de la vertical. El alambre se deberá fijar firmemente a los postes de HºAº, que quede bien estirado y en las posiciones especificadas.
En las zonas en que sobre el cerco cruce una línea de transmisión, de distribución de energía eléctrica o cables secundarios, se deberán instalar conexiones a tierra que satisfagan los requisitos sobre seguridad de instalaciones eléctricas.
En el caso que la nueva línea de cercos quede muy próxima a la actual, siendo necesario el retiro de los cercos existentes previo a la colocación de los nuevos cercos, los trabajos se efectuarán en forma secuencial, tomando el Contratista todas las medidas necesarias para evitar el ingreso de animales a la Franja de Dominio del camino.
Los postes de HºAº deberán contar, aproximadamente en el eje vertical, con orificios para alojar los alambres lisos. Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre postes. Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambres para ataduras indicados.
En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de la alineación de la cerca, o a los menos cada 400m, deberán ser colocados postes para arriostramientos.

5.1.5.- MEDICIÓN.

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

5.1.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem Construcción de alambrado.
Su construcción se regirá por lo señalado en el Proyecto y esta Sección. La partida incluyen el despeje del área de trabajo, el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, mano de obra y demás actividades y trabajos necesarios para dar cumplimiento a lo especificado.

5.2.- SEÑALIZACIÓN

5.2.1: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

5.2.1.1.- 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 retro reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

a. Durante el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado;
b. Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o
c. Durante su aplicación (sembrado).

5.2.1.2.- 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.

5.2.1.3.- MATERIALES.

5.2.1.3.1.- Pinturas.

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

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

5.2.1.3.2.- Microesferas de vidrio.

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Especificaciones ASTDM-D 214 o con los

requerimientos de FSSTT-B-1325 Tipo I. La proporción estimada es de 4,0kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

TABLA 5.3.1.1
GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

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

Nota:
Banda I: Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.
Banda II: Par incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.
Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retro reflectancia inicial y residual, sin desmedro de su adherencia y durabilidad de la marca.

5.2.1.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

5.2.1.4.1.- 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.

5.2.1.4.2.- 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:

5.2.1.4.2.1.- Informe de Programa de Trabajo

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

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

5.2.1.4.2.2.- Señalización y Seguridad de las Obras.

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

5.2.1.4.2.3.- 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.

5.2.1.4.2.4.- Pre marcado.

Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión se utilizarán pre marcados cada 50cm.

5.2.1.4.2.5.- Limitaciones Climáticas.

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

5.2.1.4.2.6.- Aplicación

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

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

La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.
La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.
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.

5.2.1.4.2.7.- Control Diario de Obra.
El Contratista deberá llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure al menos la siguiente información:

- Tipo y cantidad de materiales consumidos;
- Tipo de demarcación;
- Dimensiones de la demarcación;
- Fecha y hora de aplicación;
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y final de la jornada; y
- Cantidad de metros cuadrados (m^2) o metros lineales (m) aplicados.
-

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

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

5.2.1.4.3.2.- Control de Aplicación.
Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.
El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

5.2.1.4.4.- Control de Recepción de Demarcaciones Terminadas.
La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros

especificados mediante ensayos de laboratorio de las muestras enviadas de faena. La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.
En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

5.2.1.4.5.- Medidas de Seguridad.
Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faenas.

5.2.1.5.- MEDICIÓN.
Se cuantificará por **metro cuadrado (m2)** de demarcación de pavimento y la medición se efectuará según las formas teóricas requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. No se contemplarán los espacios no pintados entre líneas discontinuas y formas.

5.2.1.6.- FORMA DE PAGO.
Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: Señalización Horizontal.
La partida incluye todas las demarcaciones de pavimentos realizadas, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada. El tipo y color de las demarcaciones serán los señalados en el Proyecto. La partida incluye el suministro de todos los materiales, el equipo, mano de obra, manejo del tránsito pasante, la señalización preventiva y todo otro material producto o actividad que se requiera para la demarcación del pavimento.

5.2.2: SEÑALIZACIÓN VERTICAL

5.2.2.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes de sustentación de las primeras y todos los elementos accesorios requeridos.

De no especificarse en el Proyecto otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, las Normas ABNT NBR 13.275 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en estas Especificaciones.

5.2.2.1.1.- Tipo de Señales.

Los tipos de señales incluidas en el Proyecto se encuentran detalladas en los planos y comprenden:

a.- Señales Preventivas.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

Las señales preventivas serán utilizadas durante toda la ejecución de las obras, en los lugares donde sean necesarias y aprobadas por la fiscalización.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

b.- Señales Reglamentarias.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

c.- Señales Informativas.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

5.2.2.2.- 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.

5.2.2.3.- MATERIALES.

5.2.2.3.1.- Placas.

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada N° 16 u otra similar aprobada, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

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

5.2.2.3.2.- Láminas reflectantes.

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retro reflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retro reflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes de la Dirección de Vialidad del M.O.P.C. y en el Proyecto.

Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas, grado técnico de ingeniería, serie 3200, del tipo "Scothlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo : 3271
- Blanco : 3270
- Verde : 3277
- Rojo : 3272
- Azul : 3275

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,20x0, 30m.

5.2.2.3.3.- Postes.

Los postes serán de perfil “U”, laminados en frío, multi perforados, con las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

5.2.2.3.4.- 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”**.

5.2.2.3.5.- 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.

5.2.2.3.6.- Pinturas.

El reverso de todos los tableros serán pintados en color opaco y la parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará alguna pintura bituminosa aprobada por la Fiscalización. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

5.2.2.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Toda la señalización caminera descrita en esta Sección se instalará en la ubicación y con la mínima altura señalada en los antecedentes del Proyecto, con respecto a la distancia horizontal entre la orilla interior de la placa y el borde exterior de la banquina o pavimento, y la altura entre la parte inferior de la placa o estructura y la rasante de la plataforma del camino, respectivamente. Estas dimensiones varían según se trate de caminos principales o secundarios, zonas rurales o urbanas, tipo de señal e incluso si el lugar de instalación se encuentra en corte o terraplén.

En caso que el Proyecto no lo señale, se considerarán al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En el caso de señalización vertical lateral en zonas rurales, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,50m del borde de la banquina y a 1,20m del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,50m sobre la calzada. En el caso de zonas urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,30m del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2,00m sobre la calzada.
- En el caso de señalización vertical sobre la calzada (pórtico para señalización), el borde inferior del terreno o de la estructura que la sustente, deberá ubicarse como mínimo a 5,50m sobre la rasante del camino.

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. En todo caso, la profundidad mínima de empotramiento de los postes será de 0,50m. Con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón del Tipo previsto en los planos y que cumpla con lo establecido en el Apartado **"Hormigón estructural"**. Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

En el caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.

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

5.2.2.4.1.- Confección de las señales.

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación. Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

La parte inferior de los postes será pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta una 0,30m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura. En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV - MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita y en color blanco.

5.2.2.4.2.- Conservación.

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

5.2.2.5.- MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m^2)** de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

5.2.2.6.- FORMA DE PAGO.

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

Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

5.2.3: TACHAS REFLECTANTES

5.2.3.1.- 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.

5.2.3.2.- 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.

5.2.3.3.- MATERIALES.

5.2.3.3.1.- Tachas.

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

La retro reflectancia exigida dependerá del color del elemento reflectante y los valores mínimos que deberá cumplir, serán los señalados en la Tabla 1 de la norma ASTM D 4280, indicados en unidades de mcd/lx. En todo caso, la superficie retro reflectante no deberá ser inferior a 10cm2 por cara.

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

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

Las dimensiones de las tachas deberán ajustarse a las dimensiones que en la siguiente tabla se consignan como nuevas, debido a las condiciones de provisión de las mismas en el mercado zonal

	Tachas actuales	Tachas nuevas	Tachones actuales	Tachones nuevos
Altura	25 ± 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.	

5.2.3.3.1.1.- Reflectancia.

Las tachas deben tener valores iniciales mínimos de retro reflectancia al ser medidos de acuerdo a la Norma ASTM E.809. La cantidad fotométrica a ser medida es el coeficiente de intensidad luminosa retro-reflejado (R) expresado como mili candelas por lux ($cd.lx^{-1}$); una candela por lux es igual a 10,76 candelas por pie-candela.

5.2.3.3.1.2.- Resistencia al impacto.
Las tachas no deben demostrar quebrantamiento o rompimiento al ser probadas de acuerdo a la norma ASTM D2444 Tup (martinete) A, utilizando un peso de 1.000 gramos desde una altura de 1,0m colocado sobre la tacha.

5.2.3.3.1.3.- Angulo de cara.
EI ángulo formado por la superficie de la tacha y la base de asiento es de 30□ 2°.

5.2.3.3.1.4.- Vida útil de funcionamiento.
La vida útil dependerá de las condiciones atmosféricas en el momento de la aplicación, el método de aplicación y la adherencia del adhesivo. El Contratista deberá realizar muestras, las que serán aprobadas por la Fiscalización antes de efectuar aplicaciones a gran escala.

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

5.2.3.3.2.- 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.

5.2.3.3.2.1.- Adhesivos epóxicos de curado normal.
Un adhesivo epóxico apropiadamente mezclado debe exhibir las siguientes características de los componentes combinados:

- Tiempo de gelatinado: 7 a 13 minutos,
- Resistencia de la unión a la capa de rodadura,
- Tiempo para lograr no menos de 14 Kg./cm² a 25 °C 180 minutos (3 horas)
- Esfuerzo cortante
  - 24 horas a 25°C 154 Kg/cm² a 25°C.
  - 24 horas a 25°C más remojado con agua 105 Kg/cm² a 25°C.

5.2.3.3.2.2.- Adhesivos epóxicos de curado rápido.
La experiencia demuestra que las tachas son compatibles con los sistemas de adhesivos epóxicos de curado rápido, debiendo en caso de utilizarlos seguir las instrucciones del fabricante, previo probarlos en las muestras de referencia indicadas, para determinar sus propiedades.

5.2.3.4.- 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.
El área de pavimento donde se colocará la tacha deberá estar libre de polvo, compuestos de curado, grasa, aceite, pintura o cualquier otra materia extraña que pudiere afectar negativamente la acción ligante del adhesivo. Para estos efectos, la superficie indicada se deberá limpiar con un disco esmerilador de grano grueso, mediante chorro de arena o mediante un procedimiento de similar efectividad. La colocación deberá realizarse en días secos.
El perforado deberá ser hecho por broca de taladro. El diámetro de la perforación obedecerá al diámetro del perno de fijación de la pieza a ser colocada. La profundidad de la perforación debe ser igual al largo del perno de fijación, mas un centímetro, como mínimo.
La mezcla adhesiva se deberá aplicar mediante una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra totalmente la superficie de contacto, sin presentar huecos, más un leve exceso. Los vacíos debajo de la pieza, si existieran, deberán también ser llenados con el pegamento, y enseguida la pieza debe ser aplicada al pavimento. 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.

5.2.3.4.1.- 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.

5.2.3.5.- MEDICIÓN.
Se cuantificará por **unidad (un)** de tachas colocadas y la medición se efectuará de acuerdo al número de tachas requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

5.3.3.6.- FORMA DE PAGO.
Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al Ítem: Tachas reflectantes.
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.

5.2.4 PÓRTICO PARA SEÑALIZACIÓN

5.2.4.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de pórticos metálicos destinados a fijar por él placas de señalización, en la cantidad y lugares indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Ordenes de Trabajo.

En las placas estarán indicadas:

- Las obligaciones, limitaciones, prohibiciones o restricciones del uso de la vía.
- Direcciones de puntos de interés, de manera a auxiliar a los conductores en sus desplazamientos, aumentar la seguridad y mantener el flujo de tránsito en orden.

Para la cartelería rige para este ítem, todo lo especificado en la Sección 4.4.2 Señalización Vertical, de estas Especificaciones.

5.2.4.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas de la Fiscalización que tengan relación con ésta Sección.

5.2.4.3 EJECUCIÓN

Para la ejecución de los pórticos las etapas básicas son las siguientes:

a) Ejecución de la fundación: comprende la limpieza del terreno, la instalación de los encofrados, colocación de los tornillos de espera, humedecimiento del encofrado y lanzamiento y vibrado del hormigón de las bases, que serán los bloques indicados en el plano o el tipo de fundación indicado a criterio de la Fiscalización.
Deberán ser respetadas las dimensiones que se indican.

b) Fijación de las columnas: una vez hormigonados y curados los bloques de fundación se procederá a la colocación y fijación de las columnas metálicas. Esta operación será efectuada mediante los tornillos de espera de acuerdo al proyecto y deberá permitir la correcta posición de las columnas y su perfecta estabilidad.

c) Montaje de placas y reticulados: las placas (carteles) serán montadas en el reticulado por medio de tornillos. El izado del conjunto se hará con auxilio de guinches de manera a permitir la fijación de los extremos de los reticulados a las respectivas columnas de sustentación. Las uniones de las diferentes partes de esta estructura se harán por medio de soldaduras, chapas, planchuelas de hierro y bulones galvanizados.

5.2.4.4 MATERIALES:

Fundación:

El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la SECCION 2.0 “Hormigón Estructural”, para F_{ck} 180 Kg/cm^2.

Elementos estructurales:

Los pórticos serán metálicos; tubos de Hierro Galvanizado con diámetros de 6”y 4”, utilizados en donde se indica en el proyecto y el reticulado será armado con perfiles “U” laminados, cortados y soldados.

Carteles y Accesorios de Fijación:

Los carteles serán de del material indicado en la Sección 4.4.2 Señalización Vertical, en el apartado 03.2 Tableros y en el apartado 03.3 Lámina reflectante.

5.2.45 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.

5.2.4.6 CONTROL

Control Tecnológico:

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

Control Geométrico y de Acabado:

El control de las condiciones de implantación y acabado de este dispositivo será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.

Aceptación:

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

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

5.2.4.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

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

5.2.4.8 FORMA DE PAGO

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

5.3: EMPASTADO

5.3.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Los trabajos comprendidos en la presente Sección se refieren a la protección en los lugares señalados en los documentos del Proyecto o donde lo indique la Fiscalización.

5.3.2.- 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.

5.3.3.- MATERIALES.

5.3.3.1.- Tepes.

El suelo vegetal será parte de la capa superficial del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, serán extraídos de los campos naturales situados en las inmediaciones de la Obra. Se extraerán de la capa superficial del terreno, donde el mismo se encuentre cubierto por la vegetación herbácea natural formando un césped bajo, denso y continuo.

Los tepes tendrán espesor uniforme, no menos de 5cm y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos en los planos y de conformidad con estas especificaciones.

5.3.3.2.- Agua.

El agua a utilizar en el proceso de riego deberá ser de calidad tal que garantice el agarre de las plantas en el terreno colocado. No deberán utilizarse aguas que puedan estar contaminadas con productos químicos.

5.3.3.3.- Aditivos.

De ser necesario, podrán utilizarse aditivos para compensar las necesidades del suelo o proteger las plantas colocadas como por ejemplo compuestos minerales, fertilizantes, materia orgánica u otros. El tipo y las cantidades de cada uno de los aditivos a utilizar, se determinarán de acuerdo al análisis del suelo a proteger, efectuado por el Contratista previo al empastado. Este análisis será sometido a conocimiento y aprobación de la Fiscalización.

5.3.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Previo a la ejecución del empastado, se deberá retirar de la superficie todo el material suelto o susceptible de caer por su propio peso. Adicionalmente, también deberán haber sido construidas las obras de drenaje completadas en el Proyecto, como cunetas, drenes, bajadas de agua y otras que sean necesarias para evitar que las aguas provenientes de la parte superior del talud o de napas subterráneas, afecten a la superficie a proteger.

El talud, en sí mismo, deberá ser mecánicamente estable antes de proceder a la colocación del pasto. Si no lo fuese, se realizarán los perfilamientos correspondientes a objeto de darle un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados en las secciones transversales del Proyecto. El suelo vegetal será distribuido sobre la superficie preparada con el equipamiento acorde a las exigencias para cada caso en

particular, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme. Finalmente, la superficie será regada, compactada y conformada.
A continuación se procederá a la colocación del pasto en panes sobre la capa de suelo vegetal conformada. Se efectuará formando una superficie cerrada sin deformaciones y sin claros los que en caso necesario deberán rellenarse con tepes adicionales a fin de obtener superficies perfectamente cubiertas. Se colocarán tepes comprimiéndolos sobre la superficie a cubrir, en forma de obtener suficiente adhesión entre revestimiento y suelo, efectuando golpes con mazos manuales en cantidades suficientes para lograr el objetivo.
Finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de tamaño tal que se garantice la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada. Estos serán colocados de acuerdo a la necesidad constatada para cada caso.
Será de responsabilidad y cargo del Contratista, el mantenimiento de las áreas protegidas con pasto; esto incluye entre otros, el cuidado, la conservación, riego y replante de las áreas intervenidas. La frecuencia de riego se determinará de acuerdo a las temperaturas y vientos de la zona. El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

5.3.4.1.- Equipo.
El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservados siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5.3.5.- MEDICIÓN.
Se cuantificará por **metro cuadrado (m2)** de pasto colocado, arraigado, compactado y distribuido, y la medición se efectuará geométricamente de acuerdo con las medidas efectivas en terreno y aprobada por la Fiscalización. Se descontarán a los efectos del pago, las superficies empastadas que no hayan arraigado al momento de la recepción definitiva de las obras.

5.3.6.- 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 protecciones definidas en el Proyecto, y el mantenimiento correspondiente según lo especificado.

5.4 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALES

5.4.1 DESCRIPCIÓN:

El Contratista deberá proveer los servicios e instalaciones que se mencionan a continuación en la medida indicada para cada servicio e instalación. Los servicios se prolongarán hasta que, según apreciación de la Fiscalización, se decida que los mismos son prescindibles.

Este ítem consistirá en la provisión, mantenimiento y servicios para la oficina de campo de los empleados del M.O.P.C. y de la Fiscalización. Este Servicio es independiente e individual para cada Sección.

5.4.2. OFICINA DE CAMPO.

El Contratista deberá proporcionar, equipar y mantener en buenas condiciones la Oficina de Campo que serán usadas exclusivamente por la Fiscalización y el M.O.P.C.

La Oficina (80 m²) deberá ser ubicada en el lugar de trabajo donde indique la Fiscalización.

El Contratista deberá presentar para la aprobación de la Fiscalización los planos que indiquen los detalles propuestos para las Oficinas de Campo.

El Contratista suministrará, además las comodidades descritas a continuación: fuerza eléctrica tal y como sea requerida, agua corriente y agua potable.

5.4.3 DETALLES CONSTRUCTIVOS.

La Oficina deberá ser un edificio a prueba de intemperie. El edificio como mínimo contará con dos oficinas, sala de reunión, almacén y baño.

1. Servicio Sanitario:

Se equipará con inodoro, ducha y lavamanos, conectados con una fosa séptica adecuada y pozo ciego o conectada a la red de desagüe cloacal.

2. Almacén:

Equipado con una puerta con llave y con tres estanterías a lo largo de la pared interior de 0,60 metros de profundidad y 0,60 metros de separación.

3. Mobiliario y Equipo para la Oficina:

Lámparas adecuadas, tomacorrientes de pared, mobiliario nuevo y equipo como sigue:

Mobiliario

- 2 archivos de metal con llave, de 0,90 m. de fondo, 0,45 metros de ancho y 1,80 metros de alto.
- 2 archivos de metal, tamaño oficio con 4 gavetas, cada una de 0,42 x 0,57 m.
- 2 escritorios, 2 mesas
- 8 sillas
- 2 estanterías metálicas para planos tal y como lo indique la Fiscalización.
- 2 soportes metálicos para planos de 6 divisiones cada uno.
- 2 unidades de aire-acondicionado.
- 1 Heladera eléctrica de 9 pies cúbicos de capacidad mínima.

Equipo para la Oficina

- 1 Computadora de última tecnología.

- 1 Computadora con Impresora Láser, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 3.000 impresiones al mes en promedio).
- 1 Fotocopiadora Digital Multifuncional con Alimentador Automático de Originales y dos vías de Alimentación Múltiple de Papel para Hojas hasta Tamaño A3, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 2.000 copias al mes en promedio) por el periodo de ejecución de la Obra.

Los equipos mencionados más arriba quedarán en propiedad del Contratante con destino final de la Dirección de Vialidad.

4. Instalaciones:

Todas las piezas deben tener aparatos de luz montados en el cielorraso y conectados con interruptores instalados en las paredes cerca de las puertas. La sala de reunión y las dos oficinas deben tener por lo menos un tomacorriente doble en cada pared interior.

5.4.4. MOVILIDAD PARA USO DE LA UNIDAD EJECUTORA:

Disponer de una camioneta Pickup, doble cabina 4x4; motor diesel con cilindrada mínima de 3.000 cc; tracción en las cuatro ruedas, frenos ABS; Capacidad 5 pasajeros, con cuatro puertas laterales; bloqueo diferencial, toma de aire elevada (Snorkel), molinete; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación; el kilometraje acumulado de recorrido debe ser inferior a 25.000 km.

Este vehículo estará a total disposición de la Unidad durante la ejecución de la Obra hasta su recepción provisoria, 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 combustible para 2.000 km. (300 litros) promedio por mes.

5.4.5. MÉTODO DE MEDICIÓN:

Se efectuará la medición en forma **unitaria (u) por mes de ejecución del contrato** después de la conclusión de las instalaciones especificadas en este ítem y aprobadas por la Fiscalización.

5.4.6. 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 necesario durante el periodo detallado, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

5.5 TRASLADO DE ESTRUCTURAS DEL SERVICIO PÚBLICO

5.5.1 TRASLADO DE ESTRUCTURAS DE Hº DEL SERVICIO PÚBLICO

5.9.1.1- 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.

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.

5.5.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

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

5.5.1.3.- MATERIALES.

5.5.1.3.1.- Traslados de los postes del servicio de la A.N.D.E.

Para el traslado de los postes de la A.N.D.E., se contempla una reposición del 50% de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20% del total de los existentes.

El relleno de las excavaciones para soporte de los postes, será elaborado con hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la A.N.D.E. sobre el particular. Todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización con la supervisión de la A.N.D.E. sobre el particular.

5.5.1.3.2.- Traslados de los postes del servicio de la COPACO.

Para el traslado de los postes telefónicos se utilizarán nuevamente los mismos, así como también los cables, elementos de sujeción y demás implementos específicos existentes en las instalaciones. El Contratista deberá incluir en su precio una reposición del 20% de materiales, tanto en postes como cables.

El relleno de las excavaciones será hecho con suelo del lugar, compactado por métodos mecánicos o manuales. Todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización con la supervisión de la COPACO sobre el particular.

5.5.1.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

5.5.1.4.1.- 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.

5.5.1.4.2.- 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.

5.5.1.5.- 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.

5.5.1.6.- 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.

5.6 INSTALACION DE SEMAFOROS

5.6.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta sección se refiere a las tareas de remoción y traslado de semáforos existente y la colocación de semáforos nuevos, y supuesta en funcionamiento, en los lugares indicados en los planos u órdenes de la Fiscalización.

Estas especificaciones representan las características generales de los materiales, elementos y sistemas a ser utilizados para la instalación y puesta en funcionamiento de cruces semafóricos.

5.6.2.- CONTROLADOR.

El controlador deberá cumplir las siguientes características: Deberá ser totalmente electrónico, digital, de ultra bajo consumo. Microprocesador central de 16 bit. Reloj de tiempo real. Red de comunicación interna de alta velocidad.

Teclado y display alfanumérico de cuarzo líquido, llave de apagado de luces. Indicadores luminosos de estado sólido (leds), que muestran el estado de funcionamiento propio y de las comunicaciones. Interface RS-232 para interconexión con una PC o módem telefónico.

Fusible de alimentación en bornera. Fusible de lógica. 4 u 8 grupos de semáforos. Indicación constante del estado de los grupos de señal. Funcionamiento de modo aislado a tiempos fijos. Coordinado a tiempos fijos, en tiempo real. Tabla horaria y Manual.

Permitirá la señal de Amarillo intermitente, apagado y emergencia por programa. Amarillo intermitente o cualquier otro patrón de seguridad por conflicto. Conmutación de luces por módulos de potencia de 4 grupos de señal con protección para cada salida a luces. Seguridad, detección por hardware y software seleccionables para todos los posibles pares de verdes conflictivos, falta de rojos.

Protección contra interferencia electromagnética y descargas atmosféricas. Tensión de alimentación 110/220 Vac -25 % a +15 % 50/60 Hz.

Deberá preverse un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) con autonomía de funcionamiento ante cortes de energía de 2 horas.

5.6.3.- CABEZALES DE SEMÁFOROS

Deben ser amarillos de tres secciones independientes, intercambiables, herméticas, desmontables y fáciles de armar y desarmar para su colocación y mantenimiento.

5.6.4.- ÓPTICA

La óptica será a Led (Light-Emitting Diode).

La cantidad por unidad dependerán del tamaño del semáforo. Serán del tipo recomendado por el fabricante para el fin. Aptas para tensión de servicio con una vida útil no menor a las 100.000 horas.

5.6.5. COLUMNAS Y SOPORTES.

Para las instalaciones aéreas serán del tipo pescante de 4,5 metros de vuelo y una recta de 3 metros de altura.

Para las columnas rectas, serán de 3 metros de altura.

En ambos casos, tratadas con material químico para su limpieza, pintura antióxido y pintura con esmalte sintético amarillo y negro, con accesorios. Calculadas según Norma Paraguaya NP 196: Acción de viento sobre estructuras.

Los soportes serán metálicos, para los cabezales de semáforos con la suficiente solidez de mantener los elementos firmes todo el tiempo de vida útil.

5.6.6. SEÑALIZACIÓN

5.6.6.1 Señalización horizontal:
Con flechas direccionales, línea de detención, línea de aproximación de 20 metros y Franjas peatonales necesarias.
Pintura: Color blanco, está formulada a base de resinas acrílicas elásticas en solución. Esta tecnología actual, le otorga alta resistencia a la abrasión, al sol, la lluvia, el frio y elasticidad permanente. Liberación al tránsito en 45 a 50 min.

5.6.6.2 Señalización Vertical:
Señales de advertencia con el poste de Caño Galvanizada de 2½" espesor 2 mm. Tablero de Chapa Galvanizada Nro. 16 abulonada, con tratamiento anti oxido. Adhesivo Reflectivo Tipo XI - norma ASTM D4956-09.

5.6.7.- MEDICIÓN.
Serán cuantificadas por **unidad (un)** de intersección semaforizadas.

5.6.8- FORMA DE PAGO.
Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los Ítems:
- **Cambio de semáforo en intersección; y**
- **Instalación de cruces semafóricos.**

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 la Municipalidad respectiva.
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.

SECCION 6 - MOVILIZACIÓN

6.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la ejecución, operación y abandono de las instalaciones de trabajo y Campamentos, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo de las instalaciones establecidas en las ETAGs.

En particular, las instalaciones comprendidas en esta Sección se refieren a la construcción o provisión, acondicionamiento y desarme de campamentos, depósitos, oficinas, laboratorios y demás instalaciones necesarias para el normal desarrollo de las tareas. Abarca igualmente todas las instalaciones, empalmes, uniones y conexiones de electricidad, agua potable y alcantarillado sanitario; así como también el suministro, durante todo el plazo del contrato, de la energía eléctrica, agua potable y combustibles que sean necesarios. Se debe considerar también, los permisos, derechos y gravámenes de todo tipo, que afecten la construcción de todas las instalaciones.

Previo al inicio de cualquier actividad referente a este Ítem, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para la instalación de Campamentos, según lo establecido en las ETAGs sobre el particular, debidamente aprobado por la Fiscalización y las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales cancelados y presentados por escrito.

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faenas, tales como: campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, siguiendo los criterios de localización indicados en las ETAGs.

En un plazo no mayor de 15 días de iniciado el contrato, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización, una descripción detallada de todas las instalaciones, en la que se especificará claramente la ubicación, tamaño, forma y calidad.

Dentro de los 30 días siguientes a la fecha de aprobación de la proposición del Contratista por parte de la Fiscalización, todas las dependencias exigidas en esta Especificación deberán estar en condiciones de prestar los servicios para los cuales fueron concebidas. En todo caso, el Pliego de Bases y Condiciones del Contrato podrá fijar un plazo diferente.

El Ítem considerará el establecimiento total del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias totales y la instalación completa del Campamento y obrador, viviendas del personal, oficina técnica y administrativa, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, necesarias para el levantamiento de las instalaciones y traslado de retorno de todo.

6.2.- 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.

6.3.- 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.

6.4.- LABORATORIOS DE CONTROL.

El Contratista deberá disponer y operar, por su cuenta, un Laboratorio de faenas de autocontrol de las obras que esté ejecutando, así como también proveerá las instalaciones adicionales que se consulten en el Proyecto para este efecto. El Laboratorio deberá estar provisto de los equipos y elementos que fueren necesarios para efectuar los ensayos que se citan en las presentes Especificaciones Técnicas. Los elementos y equipos se aportarán según las necesidades de la Obra y cuando lo disponga la Fiscalización, reponiendo los que se encuentren en mal estado.

Los elementos mínimos con que deberá contar el Laboratorio son entre otros:

1. Balanza de 300g de capacidad y 0,01g de sensibilidad.
2. Balanza de 2.500 g de capacidad y 0,1g de sensibilidad.
3. Balanza de 20kg de capacidad y 1,0g de sensibilidad.
4. Equipo completo para la determinación de LL y LP.
5. Equipo completo para el ensayo de Proctor.
6. Juego completo de mallas para granulometría (desde 2 1/2” hasta Nº 200).
7. Cono para determinación de densidades in situ.
8. Balanza de campo, de 15kg de capacidad y 2,0g de sensibilidad.
9. Extractor de asfalto.
10. Recipiente de acero inoxidable de 125 cc de capacidad.
11. Moldes cilíndricos para muestras de hormigón fresco.
12. Cono de Abrams.
13. Horno de secado de muestras.
14. Equipo completo de densidad y absorción de agregados pétreos.
15. Prensa para ensayos de compresión de probetas de hormigón.
16. Prensa para CBR.
17. Bandejas metálicas para agregados pétreos de 50x50cm.
18. Bandejas metálicas para asfalto de 30x30cm.
19. Extractor de testigos.

6.5.- 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.

6.6.- 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.

6.7.- 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.

6.8.- 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.

6.9.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: Movilización, el cual no podrá exceder al 3% del presupuesto de la obra.
El precio deberá contemplar la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.
El Ítem "Movilización de Obra" incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista; construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.
El pago se fraccionará de la siguiente manera:
a) 50%: Se abonará cuando el Contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento de todo el equipo que formando parte del listado del equipo mínimo corresponda a la ejecución del movimiento de suelo y obras de arte menores, incluyendo su taller mecánico y de reparación y los campamentos de la empresa completos.
b) 50% restante: Se abonará cuando el Contratista disponga en Obra, de todo el equipo que completen el listado de equipo mínimo, todos ellos en perfectas condiciones de funcionamiento.

ÍTEM DRENAJE PROFUNDO

1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

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

2.- 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.- MATERIALES

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.

3.2 Material Drenante

Como material drenante deberán ser utilizados productos resultante trituración y clasificación de roca sana, proveniente de la cantera indicada, siempre que estén exentos de impurezas orgánicas y terrones de arcilla
La granulometría del material deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1º) El material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste el material filtrante o un suelo;
2º) La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;
3º) Los fragmentos del material drenante no deben ser pequeños, evitando así que vayan a bloquear o infiltrarse en el interior de los tubos de hormigón perforados.

El material empleado deberá cumplir con las condiciones granulométricas siguientes:

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

3.3 Tubos perforados de Hormigón

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

4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

4.1 Características Generales

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

2º) Disposición del material excavado, en lugares próximos a los puntos de paso, de manera a no perjudicar la configuración del terreno ni dificultar el escurrimiento de las aguas superficiales.

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

4.2.- Controles de Instalación

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

a) Material filtrante y drenante.

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

b) Tubos.

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

- Un ensayo de compresión diametral
- Un ensayo expeditivo de permeabilidad, de acuerdo con las siguientes indicaciones:
  1º) Preparar sobre una superficie plana una capa de mortero cemento - arena, en proporción 1 : 3, en un espesor de 5 cm. y con área superior a la de la sección del tubo a ensayar;
  2º) Instalar el tubo en la posición vertical sobre el mortero recién esparcido, asegurando el cerramiento de su porción inferior;
  3º) Después de curado el mortero, verter en el interior del tubo una cantidad de agua equivalente a su volumen interno;
  4º) Medir el tiempo necesario para el total escurrimiento del agua; parámetro éste que servirá para deducir la permeabilidad de los tubos utilizados.

c) Manta Sintética.

Las características de las mantas sintéticas serán apreciadas visualmente a través de ensayos expeditivos de campo de su resistencia a la tracción.
El servicio será considerado aceptado cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

1º) Las dimensiones de las zanjas no difieren de las del proyecto en más del 10 % en puntos aislados, y la pendiente longitudinal no sea inferior a 1 %.
2º) Los agregados empleados presentan una composición granulométrica dentro de la faja definida en el proyecto;
3º) El material del sello, si fuese empleado sea juzgado satisfactorio en términos de calidad;
4º) Las condiciones de compactación sean juzgadas satisfactorias;
5º) Los tubos utilizados no presenten variaciones en cualesquiera dimensiones, mayores de las que se indican a continuación:
- Longitud ..... 2 cm/m.
- Espesor del tubo ..... 0,2 cm.

6º) No ocurran imperfecciones en la mezcla o moldeo de los tubos, ni fisuras que puedan afectar su resistencia o durabilidad.
7º) La permeabilidad de los tubos porosos hallada en el ensayo expeditivo de campo sea juzgada satisfactoria;
8º) Las características de resistencia de las mantas sintéticas sean juzgadas satisfactorias;

5.- MÉTODO DE MEDICIÓN

Los trabajos ejecutados en el presente Ítem serán medidas en metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada. En la medición longitudinal no será descontada la longitud de las cámaras de inspección.
La excavación de zanjas y las bocas de salida no serán objeto de medición y pago por separados, debiendo sus costos estar incluidos en los precios de metro lineal de los drenes longitudinales profundos.

6.- FORMA DE PAGO

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

ITEM: BADEN DE HORMIGÓN

1. DESCRIPCIÓN

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

2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

3. MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

a. El hormigón a emplear será f_{ck}=250 Kg./cm² y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección 2. Hormigón Estructural

4. EJECUCIÓN

4.1 Excavación

La excavación deberá hacerse hasta la profundidad requerida, teniendo en cuenta que el asiento sobre el cual vaya a colocarse el hormigón deberá estar bien compactada y estabilidad aprobada por la fiscalización. Todo material blando e inadecuado deberá ser retirado y repuesto con materiales adecuados, que deberá ser apisonado completamente.
Los badenes se asentarán sobre un colchón de arena de 0,05 m de espesor.

4.2 Moldes

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

4.3 Hormigonado

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

4.4 Longitud y pendientes

La longitud se definirá para cada caso, y será la necesaria para dar continuidad a las cunetas revestidas de hormigón.
La pendiente transversal debe ser tal que no constituya un obstáculo para los vehículos pequeños, para lo cual es recomendable adoptar la pendiente normal de banquinas hasta un máximo de 15%, debiendo ser el

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

4.5 Curado

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

4.6 Relleno

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

5. MÉTODO DE MEDICIÓN

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

6. FORMA DE PAGO

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

ÍTEM: MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de cemento y piedra bruta colocada en muros laterales, de contención, vertederos, canales revestidos y en otros lugares que indiquen los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización.
La ejecución de la mampostería se efectuará sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, incluyendo el suministro de todos los materiales necesarios para su construcción, y la excavación, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y las Órdenes de Trabajo.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

- 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.
- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.
- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:
- Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
- En las proximidades de poblados o asentamientos.
- Son área de préstamo los yacimientos de suelos, gravas y rocas designados para explotación y uso en la construcción de terraplenes, capas superficiales de revestimiento, pavimentos, estructuras de concreto, etc. Las áreas de préstamos concentrados deben estar localizadas fuera del derecho de vía, pero generalmente en lugares cercanos al proyecto, por razones económicas.
- 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 (ETAGs).

3. MATERIALES

Los materiales a utilizarse en la ejecución de este trabajo deberán reunir las características siguientes:

03.1 Piedra

La piedra será de buena calidad, densa, sana y dura, sin deficiencias que afecten su estructura, libre de vetas, grietas e incrustaciones cuya alteración pueda comprometer la estabilidad de la Obra.

3.1 Forma y tamaño:

A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los planos, las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho.
Las piedras tendrán forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal.

Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, la cantidad de piedras de igual tamaño no deberá pasar del 10% del total.
Las piedras serán labradas a martillo para eliminar cualquier porción débil o delgada. Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las mismas.

3.2 Mortero

El mortero para la mampostería estará compuesto por una (1) parte en volumen de cemento Pórtland y tres (3) partes en volumen agregado fino y la suficiente cantidad de agua para preparar el mortero, de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente con una cuchara de albañil y adherirse a las piedras, sin escurrimientos.

El cemento Pórtland deberá cumplir con la Norma Paraguay (N° 70), el agregado fino con la NP 193 y el agua con NP 69 del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización – INTN.

Se mezclará en seco el agregado fino y el cemento, hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando el mezclado hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada.

Se preparará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. El mortero puede preparase en máquinas mezcladoras o "a mano" en caja impermeable o sobre superficie impermeable y protegida del sol.

4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

4.1 Excavación

Las zanjas o fosas para la cimentación de los muros o basamento de los mismos, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos o como fuese ordenado por la Fiscalización. Deberán tener las dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras indicadas.

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

Una vez completada la excavación, se verificará las condiciones de la superficie de asiento, la que deberá ser aprobada y determinada su cota antes de iniciar cualquier trabajo de la estructura de cimentación.

4.2 Mampostería

No se permitirá el relleno de la zanja de fundación por el sistema de "cascoteo" con lechada de cemento. Las piedras de mayor tamaño se asentarán sobre el mortero y se calzarán con fragmentos menores.

La base deberá ser firme y perpendicular a la cara del muro. Cuando el muro se coloque sobre un cimiento de mampostería, esta será limpiada y mojada completamente, antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Las caras destinadas a ser superficies de asiento deberán labrarse hasta hacerlas planas, quitándoles todo filo o punta que dificulte su colocación y limpiándolas de todo material adherido y mojarse completamente.

Las piedras deberán colocarse con su dimensión más larga en sentido horizontal sobre lechos de mortero, evitándose el exceso de su acuñamiento con fragmentos.

Se deberán manejar de manera que no se muevan o descalcen las piedras ya asentadas.
Se tendrá cuidado de no acumular en una misma área del paramento, piedras pequeñas o de dimensiones uniformes.

No se tolerará que las juntas formen una línea continua de abajo hacia arriba.

Las esquinas de los muros se formarán con las piedras más grandes que posean dos caras aceptablemente lisas que se ajusten al ángulo de ambos paramentos.

En el paramento exterior o "visto", se tendrá especial cuidado, tanto en la elección de las piedras como en su colocación, a fin de obtener una superficie aceptablemente uniforme que siga el diseño de las estructuras.

Las juntas horizontales no tendrán un espesor superior a 3 cm. el mismo, que se deberá conservar en las juntas verticales. Si fuere necesario rellenar juntas de mayor dimensión de la citada, se permitirá el empleo de piedra de dimensiones adecuadas en las cantidades indispensables.

4.3 Orificio de drenaje

De ser necesario el muro será provisto de orificios de drenaje, según se indique en los planos u órdenes de la Fiscalización.

4.4 Curado

Los muros deberán protegerse y mantenerse húmedas por lo menos 3 días después de su terminación.

5 CONTROL TECNOLÓGICO

5.1 Requisitos para la aceptación

Todo daño en los muros será reparado convenientemente y aprobado antes de la recepción.

5.2 Tolerancia

Para la aceptación de muros de mampostería de piedra, las estructuras deberán ajustarse a las dimensiones indicadas en los planos, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- 0,02 m (2 cm.) en más o en menos para las dimensiones longitudinales y transversales.
- 0,01 m (1 cm.) en más o en menos para los niveles de asiento de la superestructura de puentes o alcantarillas.

6. MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará, será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra totalmente colocada y aceptada (largo x ancho x espesor). Al calcular el volumen para el pago, las medidas serán

aquellas que se indican en los planos o las ordenadas por escrito por la Fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje, u otras aberturas que tengan un área menor a 0,08 m^2.

7. FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo a lo descrito precedentemente serán pagadas a los precios de Contrato correspondiente al **Ítem "Mampostería de Piedra"**. Estos precios y su pago correspondiente, significarán la compensación total por el suministro de todos los materiales, la excavación y relleno para su terminación, la planta de trabajo, equipos, mano de obra, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos abarcados por este Ítem.

ITEM: VEREDAS

1. DESCRIPCIÓN

Atendiendo que el proyecto se desarrolla en una zona urbana, este ítem consistirá en la construcción de veredas laterales del mismo. Las mismas serán ejecutadas conforme a los reglamentos municipales de cada municipio afectado y las dimensiones serán variables de acuerdo a la situación física particular a lo largo del proyecto.

2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

3. MATERIALES

1. Baldosas: El material de las veredas será del tipo "Vereda cerámica Vainilla de 20 x 20".

4. EJECUCIÓN

4.1 Limpieza y preparación

Se deberá eliminar de la zona de las veredas todo resto de material orgánico u otro material sobrante. Toda la superficie de la vereda deberá ser compactada y niveladas.

4.2 Contrapiso

El contrapiso será de hormigón de cascotes con mezcla 1:6 (cemento - arena) y doce (12) partes de cascotes cuyos diámetros oscilarán entre 2 y 5 cm. El contrapiso no podrá tener un espesor inferior a los 10 cm., debiendo mojarse abundantemente los cascotes antes de ser mezclados. En ningún caso se colocarán los cascotes en forma separada de la mezcla. El contrapiso irá asentado sobre el terreno natura, limpio y preparado.
La superficie del contrapiso deberá estar bien nivelada y alisada de tal manera que para la colocación del piso no sea necesario rellenarlos con arena, ni con ningún otro material que no sea la mezcla correspondiente para su colocación. El contrapiso deberá prever la pendiente hacia la calzada. El hormigón de cascotes deberá ser preparado a máquina.

4.3 Vereda

Serán de color a determinar por la Fiscalización del tipo "Vereda cerámica Vainilla de 20 x 20". El piso terminado deberá presentar una superficie uniforme sin vértices ni aristas sobresalientes. La forma de colocación de las balsosas ser hará de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización. Estas baldosas irán asentadas directamente sobre el contrapiso con mezcla 1:2:5 (cemento-cal-arena). Las juntas se rellenarán con lecheradas de cemento, coloreada con óxido adecuado al color elegido para las mismas logrando una pastina del mismo color que el de la baldosa de forma tal que no se produzcan manchas ni resulte una coloración diferente. Antes del secado de la pastina se procederá a la limpieza de la superficie, removiendo el excedente que pueda quedar en las juntas.

5. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las veredas serán medidas por metro cuadrado, incluyendo el contrapiso y la limpieza y nivelación de las mismas, ejecutadas y aprobadas por la Fiscalización.

6. FORMA DE PAGO

Las Veredas serán pagadas de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Veredas", cuyo precio y pago será la compensación completa por la ejecución de dicho ítem.

ITEM: RELLENO GRANULAR.

1. DESCRIPCION:

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. Será ejecutado donde se lo requiera durante el período de construcción, y deberá ser autorizado previamente por la Fiscalización.

2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de éste ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con éste párrafo.

3. 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 Angeles", inferior al 50%.
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:

Tamiz	% en peso que pasa
1 ½”	100
3/4”	35 – 60
3/8”	15 - 30
Nº 4	0 – 15

4. EJECUCION:

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:

1. Colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones.
2. Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.
3. Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.
4. 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.

5. 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.

5. CONTROL:

1. 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.
2. 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.

6. MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará, será el número de metros cúbicos de Relleno Granular efectivamente colocado y aceptado por la Fiscalización.

7. FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo a lo descrito precedentemente serán pagadas a los precios de Contrato correspondiente al **Ítem "Relleno Granular"**. Estos precios y su pago correspondiente, significarán la compensación total por el suministro de todos los materiales y la ejecución para su terminación, equipos, mano de obra, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos abarcados por este Ítem.

ITEM INDEMNIZACIONES

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprenderá la indemnización a propietarios de terrenos y/o mejoras que serán afectados por la implantación de la franja de dominio del proyecto.

PROCEDIMIENTO

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) procederá a la elaboración de un plano catastral de toda la franja de dominio correspondiente al proyecto ejecutivo, resaltando los inmuebles afectados para todos los tramos debidamente georeferenciados, y formulará un expediente por cada inmueble afectado por la expropiación.

El proceso del ítem inicia cuando la Fiscalización aprueba el Plan de Trabajos de la Contratista y entrega los expedientes de CATASTRO correspondiente de cada uno de los afectados por las obras definidas en cada Plan de trabajos 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 Unidad de Bienes inmobiliarios (UBI).

e. AVALÚO OFICIAL de Departamento de Avalúo Oficial del MOPC (DAO) del terreno y 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 UBI-DAO, ratifican su conformidad con el avalúo.

El Propietario del terreno y/o mejora, al recibir la totalidad del pago correspondiente, suscribirá el documento de CESION Y TRANSFERENCIA 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 y legalmente inscripto en la división poderes de la DGRP, será adjuntado a cada uno de los expedientes para iniciar el proceso administrativo de pago a la contratista.

METODO DE MEDICION:

La medición se hará a través de la suma de los pagos que el Contratista haya realizado según estas especificaciones.

FORMA DE PAGO:

El monto determinado según lo dispuesto en el literal f anterior, será pagado según el ítem de Pago "Indemnizaciones".

a) Pago por compensación o resarcimiento por daños o perjuicios a terceros, pérdidas, averías, o afectación física de cualquier naturaleza (mejoras):

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) dictará la resolución correspondiente que autoriza el pago a la contratista y procederá a la cancelación conforme a los procedimientos legales.

b) Pago por la expropiación de las propiedades privadas (terrenos) que implica la transferencia traslativa de dominio a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC):

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) emitirá la resolución ministerial que autoriza la compra o adquisición así como la suscripción de la escritura de transferencia de inmuebles afectados a través de la escribanía designada por la contratista.

Con las transferencias suscritas a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), y una vez cumplidos los procedimientos legales para el pago, el Ministerio elaborará la lista de los afectaciones a cobrar por la Contratista por las transferencias realizadas.

El precio y el pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo todas las gestiones necesarias para la obtención del título de propiedad, incluyendo los gastos de escribanía, transportes y pagos de tasas.

Los suministros, transportes, gastos por trámites legales, y por toda mano de obra e imprevistos necesarios para completar según estas especificaciones la indemnización de los terrenos y/o mejoras determinadas, no recibirán pago directo y su costo deberá estar incluido en los gastos generales de la Oferta.

El contratista, una vez recibida la Orden de Inicio, podrá solicitar en concepto de adelanto la suma equivalente al 20% del monto asignado al ítem "Indemnizaciones", el cual será utilizado por el mismo para el pago conforme a lo previsto en estas especificaciones técnicas.

El contratista podrá solicitar el pago de los montos certificados hasta el monto total del Ítem, debiendo realizarse en el Certificado Final el Balance General del Ítem, identificado los saldos que correspondan.