Ministerio de
OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES

GOBIERNO
NACIONAL

Volumen 5

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TÉCNICO - ECONÓMICO Y AMBIENTAL y DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PROYECTO DE LA REHABILITACIÓN Y DUPLICACIÓN DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) - PUERTO FALCON.

VIII - Especificaciones Técnicas Constructivas, Ambientales y Especiales

Informe Final

Diseño Final de Ingeniería

CIALPA
CONSULTORA DE INGENIERÍA ALTO PARAGUAY S.A.

Febrero 2019

INDICE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - VIAL 5
ITEM 10 – DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE 6
ITEM 20 - REMOCION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES 9
ITEM 30 - EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA 11
ITEM 40 - EXCAVACIÓN DE BOLSONES 14
ITEM 50 - EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE 17
ITEM 60 - PEDRAPLÉN 19
ITEM 65 - ENRIPIADO 29
ITEM 70 - CAPA DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE 34
ITEM 80 - RIEGO DE LIGA 59
ITEM 90 - RIEGO DE IMPRIMACIÓN 65
ITEM 100 - BASE GRANULAR CBR >100% 71
ITEM 110 - BASE GRANULAR CBR >100% RECICLADA EN CALZADA EXISTENTE 77
ITEM 115 - BACHEO PROFUNDO 82
ITEM120 - PUENTE 15 M 84
ITEM130 - PUENTE 20 M 84
ITEM140 - PUENTE 60 M 84
ITEM150 - PASARELA PEATONAL 84
ITEM 160 - PÓRTICO DE ACCESO 84
ITEM 170 – ALCANTARILLAS TUBULARES DE HºAº -ALCANTARILLA TUBULAR SIMPLE DE 0,80 M 85
ITEM 180 al 250 – ALCANTARILLAS CELULARES DE HºAº 92
ITEM 260 - TUBERÍA DE PVC DE DESAGÜE LONGITUDINAL 96
ITEM 270 - SUMIDEROS CON REJILLA, INCLUYE TUBO DE 250MM PARA DESAGÜE TRANSVERSAL 102
ITEM 280 - SEÑALIZACION VERTICAL 105
ITEM 290 - SEÑALIZACION HORIZONTAL 109
ITEM 300- TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES 114
ITEM 310- TACHONES REFLECTIVOS BIDIRECCIONALES 114
ITEM 320 - HITOS KILOMETRICOS 118
ITEM 330 - TRASLADO DE ALAMBRADOS 122
ITEM 340 - CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS 122
ITEM 350 - CORDON DE HORMIGÓN 124
ITEM 360 - CORDON CUNETA DE HORMIGÓN 127
ITEM 370 - REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES 129

ITEM 380 - BARANDAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN VEHICULAR 131
ITEM 390- GAVIONES 136
ITEM 400 - CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGON 139
Ítem 410 - DÁRSENAS DE ESTACIONAMIENTO 140
ITEM 420 - ACCESO A FINCAS 142
ITEM 430 - ILUMINACION DE INTERSECCIONES 143
ITEM 440 - MUDANZAS DE COLUMNAS Y LÍNEAS DE ANDE 145
ITEM 450 - MUDANZAS DE LINEAS DE TELEFONIA Y TELECOMUNICACIONES. 147
ITEM 460 - REPOSICIÓN DE CAÑERÍAS DE RED DE AGUA POTABLE 149
ITEM 470– INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS 151
ITEM 480 – MITIGACIÓN AMBIENTAL 156
ITEM 500 –PLAN DE COMUNICACIONES 160
ITEM 600 – SEÑALIZACIÓN TRANSITORIA EN ZONA DE OBRAS 163
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - ESTRUCTURAS 187
MOVIMIENTO DE SUELO 188
1 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO 188
2 EXCAVACION DE BOLSONES 192
PUENTES Y PONTILLONES DE H°A° 194
3 PILOTES PREPERFORADOS. de HºAº (fck=25Mpa) 195
4 HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES 195
5 al 11 HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS 203
VARILLAS DE ACERO 205
6 VIGAS PREFABRICADAS POSTENSADAS DE H°A° 208
MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS 209
12 BARANDAS PREFABRICADAS DE HºAº (FCK=25 MPA) 210
13 VEREDAS DE HºAº (FCK=25MPA) 211
14 APARATO DE APOYO ELASTOMÉRICO 212
15 JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO 213
OBRAS COMPLEMENTARIAS 214
16 RELLENO GRANULAR CEMENTADO 214
17 DRENAJE CON CAÑOS DE PVC 216
18 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 150 GR/M2 218
19 GAVIONES 219
20 COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADAS 222

21 PROTECCIÓN DE TALUDES CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA 225
22 REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES 227
ENSAYOS 229
23 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS 229
24 INVESTIGACIÓN DE PILOTES POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS (SÓNICO) 230
25 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, De tipo pulso-eco o ultrasonido 232
26 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, De Carga dinámica .. 232
27 ENSAYO DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES POR MÉTODOS DINÁMICOS 234
28 PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES 236
150 PASARELA PEATONAL 237
Hormigón de limpieza(10MPa) 238
Hormigón en zapata (25MPa) 238
160 PORTICO DE ACCESO 239
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AMBIENTAL 241

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - VIAL

ITEM 10 – DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE

1 Descripción

Este trabajo consistirá en el desbosque, desbroce, limpieza, remoción y eliminación de toda la vegetación y desecho hasta un espesor de 0,20 m, en los límites indicados en los planos de obras o por la Fiscalización y en concordancia a lo estipulado en 2.

Incluye la remoción de suelo con materia orgánica o barrosa, que sea necesaria dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas, ocupadas por las modificaciones en la alineación del eje del Proyecto, el desbroce se extenderá, a ambos lados del referido eje lo necesario para la implantación del camino. Los árboles y/u objetos, que se determine deban permanecer serán los indicados por la Fiscalización.

Se considera también en este Ítem los trabajos de limpieza, desmalezamiento y despeje en zonas de esteros y/o planicies de inundación. -

Las tareas de desbroce, despeje y limpieza deberán ser completadas en una extensión razonable con el Plan de Trabajo a realizar, y antes de dar comienzo a las etapas posteriores.

Concluidos los trabajos correspondientes a este Ítem se ejecutarán las mediciones topográficas referentes a las Nivelaciones Previas. -

2 Preservación del Medio Ambiente

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

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

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

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

- La capa de suelo vegetal, excavada como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformada y explanada convenientemente, según lo ordene la Fiscalización o como base para revestimiento con pasto.

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

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), y en los puntos 3 y 4 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3 Requisitos para la Construcción. Generalidades

Se efectuará este trabajo en el ancho de las Obras a ejecutar, señalados en los planos, o de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales orgánicos, tales como hierbas, césped y raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de suelo hasta una profundidad de 0.20 m dentro de los límites, fijados para la base del terraplén, ensanches de terraplén, cortes y ensanches de corte. La capa de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de pedraplenes.

El suelo orgánico y el pasto, provenientes del despeje podrán ser acopiados para su eventual uso como revestimiento de suelo vegetal de los taludes, según instrucciones de la Fiscalización. El resto del material deberá ser depositado en zonas aprobadas por la Fiscalización.

La capa superior de suelo deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo de pedraplenado en el lugar y su ejecución deberá realizarse incluso antes de los trabajos de topografía indicados en 5 – Mediciones Previas.

4 Equipo

El equipo, a ser usado en este trabajo, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables por exigencias de funcionalidad o por cuestiones de preservación del medio ambiente.

5 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de este ítem, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía correspondientes a fin de establecer las medidas originales del terreno existente sobre las cuales se ejecutarán estos trabajos, así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

6 Método de Medición

La superficie, sometida a los trabajos que describe esta Especificación, se medirá en hectáreas (Ha) de trabajo ejecutado, medidos conforme a lo despejado en ancho por longitud, de acuerdo a las progresivas del trazado.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

7 Forma de pago

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

Este precio será 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.

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.

ITEM 20 - REMOCION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

1 Descripción

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

Los materiales recuperados serán acopiados en sitios indicados por la Fiscalización para posteriormente ser entregados al Distrito de Vialidad del MOPC más próximo.

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

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

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista deberá realizar un recorrido completo de la Obra a fin de identificar y elaborar la lista de las estructuras a ser removidas y presentar a la Fiscalización para su aprobación.

2 Preservación del Medio Ambiente

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

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes, asfaltos, etc.)
- Los materiales provenientes de la ejecución de este ítem y que deban ser retirados de la Obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.
- La remoción de éstas estructuras se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.

3 Ejecución de la Remoción.

Los puentes, alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservados de acuerdo, a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales, y no deberán ser removidos hasta que se hayan tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.

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

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

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

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

4 Método de Medición

La medición será realizada en forma global (gl), a través de una verificación del cumplimiento satisfactorio de las remociones conforme al Listado elaborado antes del inicio de los trabajos.

5 Forma de Pago

Este trabajo se pagará después de la conclusión de los trabajos, en forma global bajo el ítem de Pago "**Remoción de Estructuras Existentes**". Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

ITEM 30 - EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1 Descripción

Este trabajo comprenderá toda excavación necesaria, incluso en las cunetas laterales del camino ejecutadas de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con los Planos y/u Ordenes de Servicios, emitidas por la Fiscalización, cuyo producto no será utilizado en otros ítems de pago, y que deberá ser retirado de la zona de obra y depositado en lugares 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, excepto excavaciones de bolsones y de rocas, que serán pagados según los Ítem correspondientes.

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

- En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamiento indígena o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico, histórico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además, colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 3, 4, 5, y 6 de estas Especificaciones y de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3 Equipo

El equipo, usado para este trabajo, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables por exigencias de funcionalidad o por cuestiones de preservación del medio ambiente.

4 Utilización de los materiales excavados

Todo material que se obtenga de la excavación de trechos en corte del camino o de la excavación de cunetas laterales, a juicio de la Fiscalización, será considerado como material de préstamo y utilizado, si fuere conveniente, en la ejecución de otros ítems de pago. Se exceptúan las piedras de tamaño mayor a dos tercios del espesor de la capa compactada, las que pueden emplearse en el pie del talud de pedraplenes altos a manera de contención.

5 Desmontes

La excavación de los desmontes será llevada a cabo conforme a la orientación establecida en el proyecto, en particular por los elementos topográficos de referencia y por la distribución de los materiales excavados para la conformación de los pedraplenes, debiendo observarse lo siguiente:

El desarrollo de las labores de excavación se realizará de acuerdo con la previsión de la utilización adecuada o rechazo de los materiales extraídos. Sólo serán transportados para la construcción de los pedraplenes, los materiales que según las clasificaciones efectuadas, sean compatibles con estas especificaciones.

En el caso de reserva de materiales excavados, para la construcción de las capas finales del pedraplén, se procederá a su almacenamiento o acopio en lugares adecuados para su oportuna utilización como material de subrasante.

Los volúmenes excedentes que no se destinen a la ejecución de los pedraplenes u otros, serán retirados y transportados a los lugares indicados por la Fiscalización (Depósitos).

Con relación al acabado de los desmontes se exige que los taludes presenten, después de la operación de excavación, la inclinación indicada en el proyecto. Las secciones transversales tipo proporcionan las inclinaciones establecidas para los taludes. Cualquier alteración de la inclinación solo será realizada cuando el control tecnológico, durante la ejecución, la fundamente y con aprobación de la Fiscalización. Los taludes deberán presentar una superficie plana que será obtenida mediante la utilización normal del equipo de excavación.

En los puntos de paso de desmonte a terraplén, la Fiscalización deberá exigir la excavación transversal al eje, hasta una profundidad necesaria para evitar asentamientos diferenciales.

Cuando en el nivel de la plataforma de los desmontes se detecte la existencia de roca sana o alterada, o de suelo de baja capacidad soporte y/o alta expansión (> 2%), se realizará el rebaje de la plataforma alrededor de 0,10 m a 0,40 m (roca) o de 0,60 m (suelo), procediéndose al relleno con material seleccionado. El relleno de los desmontes en roca rebajadas se hará con piedra triturada, constituyendo una capa drenante. En el caso que existan lugares en la subrasante rebajada, sin posibilidades de drenaje, como consecuencia de las irregularidades existentes, deberá preverse la ejecución de drenes que conduzcan el agua a las zanjas laterales. Estos drenes serán rellenados con el mismo material que constituirá la capa drenante.

No será permitida la presencia de bloques de roca en los taludes, que puedan arriesgar la seguridad del tránsito. En los desmontes en que puedan ocurrir deslizamientos, deberán ser ejecutados terrazas o banquetas en el talud. Los excedentes desprendidos o potencialmente desprendibles deberán ser utilizados o retirados de la manera indicada por la Fiscalización.

6 Excavación de Cunetas Laterales

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y formas de la sección transversal requeridas, sin que sobresalgan raíces, tocones ni rocas o material similar.

El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, sedimentos, palos y otros despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas, hasta la aceptación final de la Obra.

Las cunetas de surcos se formarán, abriendo con cuchilla o máquina zanjadora un surco continuo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable, podrán emplearse otros métodos distintos.

Las cunetas serán limpiadas por medio de palas de mano o mediante alguna otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado de declive a un metro del borde de la cuneta, de manera que el fondo de la cuneta terminada quede conforme indiquen los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

Las pendientes hidráulicas deberán calcularse en condiciones satisfactorias para proporcionar un adecuado drenaje, de acuerdo con la capacidad de conducción de las

cunetas, en función de su pendiente crítica y de las características del terreno, según los planos del Proyecto o conforme lo indique la Fiscalización.

7 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copia en el Informe Final que se entregue al MOPC.

8 Método de Medición

La excavación no clasificada, conforme está descrito en este Ítem, será medida en **metros cúbicos** en el lugar de la excavación, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas de las secciones extremas por la distancia entre ellas. Cuando fuera necesario calcular con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

Los volúmenes, a medir en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

a. Materiales, sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de pedraplenes y rellenos en la zona de Obra o utilizados y no pagados bajo ningún Ítem.
b. Excavación de cunetas laterales, no utilizada en la construcción de pedraplenes y rellenos, si están comprendidas en las áreas de limpieza, excluidos los volúmenes resultantes del Ítem "Desbroce, despeje y limpieza".
c. Todo material, ordenado a excavar después de efectuada la limpieza, según el Ítem "Desbroce, despeje y limpieza", no considerado como bolsones o excavación en roca, y para el cual se han utilizado equipos y procedimientos corrientes de excavación.
d. Todo material inadecuado debajo de la rasante en corte, excavado por procedimientos corrientes.

Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de pedraplenes o revestimiento de taludes, 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.

9 Forma de Pago

La excavación no clasificada, medida de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones, será pagada al precio unitario contractual del Ítem "**Excavación no clasificada**".

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todo el equipo de trabajo, mano de obra, retiro del lugar del material excavado, incluyendo su transporte fuera de la zona del camino en lugares indicados por la fiscalización, servicios, materiales, supervisión y los imprevistos, necesarios para dar por completado este Ítem.

ITEM 40 - EXCAVACIÓN DE BOLSONES

1 Descripción

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

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

Se consideran suelos no aptos aquellos, que contienen materia orgánica en exceso del permisible o que poseen Límite Líquido superior a 50 y tenor de humedad superior al Límite Plástico; (suelos saturados) con baja resistencia al corte y asentamientos no permitidos.

Todo el trabajo deberá ejecutarse de acuerdo con las especificaciones y/u Ordenes de Servicio, emitidas por la Fiscalización.

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 materiales, provenientes de excavación de bolsones, deberán ser depositados y esparcidos en zonas aprobadas, que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas, que se muestran en los planos, de tal manera, que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de los cursos de aguas.
- En caso de que el Contratista, para la ejecución de este Ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y en los puntos 3, 4, 5, y 6 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3 Equipo

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como retroexcavadoras, dragalinas, bombas hidráulicas o cualquier otro equipo complementario.

4 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización, y sus datos consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el

volumen, medido en el sitio, del material excavado según esta Sección y sujeto a pago. Estos datos se consignarán en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en originales, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final en el Volumen que se entregue al MOPC.

5 Requisitos para la Construcción

Antes de la construcción de pedraplenes u otros, el Contratista deberá realizar los estudios necesarios para detectar la presencia de áreas blandas o inestables, que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y/o procedimientos de muestreo o ensayos, que a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

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

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m, hasta alcanzar una densidad igual a la mínima exigida para el Ítem "Pedraplén".

6 Obligaciones Subsidiarias

El suelo, resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem, no será empleado en la construcción de pedraplenes u otros y deberá ser trasladado y esparcidos en zonas aprobadas por la Fiscalización, sin costo adicional alguno.

7 Método de Medición

El volumen excavado de bolsones de tierra inestable a ser pagados será en cada caso el número de **metros cúbicos**, medido en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas de las secciones extremas por la distancia entre ellas, medida en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. La suma algebraica de los volúmenes parciales así calculados será el volumen de excavación medido.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente colocado y compactado a la densidad especificada, será igual al número de metros cúbicos de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

8 Forma de Pago

El volumen excavado de material inestable de bolsones, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio unitario de Contrato para el Ítem "**Excavación de Bolsones**".

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem "Pedraplén".

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

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de todo el equipo de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, servicios, supervisión y los imprevistos, necesarios para dar por completado el Ítem.

ITEM 50 - EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

1 Descripción

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

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:

- Deberá tomar toda la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos, no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- En caso de que los equipos pesados, para la ejecución de este Ítem, deban operar en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.
- Los materiales de excavaciones, provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización, que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas, que se muestran en los planos, de tal manera, que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y en los puntos 3, 4, 5, y 6 de estas Especificaciones.

3 Equipo

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

4 Mediciones previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copia en el Informe Final que se entregue al MOPC.

5 Requisitos para la construcción

Las zanjas o canales serán cortados con cuidado, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal según los Planos u Ordenes de Trabajo de la Fiscalización. Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados, será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos por cuenta del Contratista.

6 Obligaciones subsidiarias

El suelo, resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem, no será empleado en la construcción de los pedraplenes u otros.

El traslado del material de excavación, proveniente de este Ítem, será efectuado por el Contratista sin costo adicional alguno.

La remoción de aguas de inundación o freáticas por drenaje o por bombeo, así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo o de materiales diferentes de la tierra común, será también considerada como obligación subsidiaria, amparada por el precio de contrato, correspondiente al Ítem "Excavación de Zanjas de Drenaje".

7 Método de Medición

El volumen excavado de zanjas de drenaje a ser pagado, será en cada caso el número de **metros cúbicos,** medidos 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 de la zanja. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

Cuando el producto de una determinada excavación, se utilice en la formación de pedraplenes u otros, banquinas, revestimiento de taludes, capas de base o subbases, no se medirá el volumen ni tampoco se efectuará pago por el mismo.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

8 Forma de Pago

El volumen excavado de zanjas de drenaje, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida, según se indica en el Ítem de Pago "**Excavación de Zanjas de Drenaje**".

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.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transporte, equipos, servicios, supervisión u otras facilidades y actividades necesarias para dar por completado el Ítem.

ITEM 60 - PEDRAPLÉN

1 DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 3, 4 y 5 de estas Especificaciones, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén se definen en el apartado 4 de estas Especificaciones.

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 equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales, que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- Las canteras de las que se extraiga el material a deberán tener licencia ambiental aprobada y actualizada por el MADES.
- La protección de taludes y otras áreas, que requieran de tales cuidados, se hará con el suelo orgánico del terreno natural, cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem "Desbosque, desbroce y despeje", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Pedraplén".

- Al finalizar el pedraplén, el Contratista recompondrá el terreno de la cantera según lo indicado en las ETAGS y/o lo señalado por la Fiscalización, hasta recuperar sus características superficiales y, las condiciones del plan de Restauración de la Cantera.

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

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

  b) En las proximidades de poblados o asentamientos y/o donde indique la Fiscalización.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3 ZONAS DEL PEDRAPLEN

En los pedraplenes se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: Se entiende por coronación la zona comprendida entre el núcleo y la superficie de la explanada. Se exigirá un **CBR>70%.**
- Núcleo: Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo.
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el Proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

4 CORONACION DE PEDRAPLENES

Se utilizarán materiales que cumplan los siguientes parámetros:

- CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, **sea como mínimo de 70** %
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm) si el espesor de última capa es 20 cm
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, nº40 ASTM menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%)
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%)
- El material fino debe cumplir:
    - Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
    - Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
    - Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de Mega-Pascal (0,2 MPa).
    - Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
    - Límite líquido menor de treinta (LL < 30),
    - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10),

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por la Fiscalización.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

El espesor de la coronación de pedraplén será mínimo de 20 cm y debe cumplir las prescripciones indicadas anteriormente.

5 MATERIALES

5.1 Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas por la Fiscalización.

Se permitirá la utilización de material de destape de canteras y/o rechazo de planta trituradora, siempre y cuando cumplan con los controles de calidad de la presente especificación y se encuentren aprobados por la Fiscalización.

5.2 Calidad de la roca.

En general, serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100 (2 %). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza la Fiscalización.

La Fiscalización tendrá facultad para rechazar materiales para pedraplenes, si los mismos no cumplen con estas especificaciones.

5.3 Granulometría.

El material para pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo no deberá ser superior a los dos tercios (2/3) del espesor de la capa compactada;
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por cien (30 %).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por cien (10 %).
- El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
220	50-100
55	25-50
14	12,5-25

5.4 Forma de las partículas.

El contenido de peso de partículas con forma inadecuada será inferior al 30 por 100. A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

donde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.
- G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar la partícula.
- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G, y E, no deben ser necesariamente medidos en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al 30 % sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, aprobado por la Fiscalización, que garantice un comportamiento aceptable.

5.5 Resistencia a la abrasión

Al ser sometido al ensayo de desgaste de los Ángeles, la construcción del pedraplén no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%)

6 EMPLEO

6.1 Empleo de los materiales pétreos.

El Proyecto o, en su defecto, la Fiscalización, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación o canteras.

A excepción de la coronación, se utilizarán materiales cuya granulometría esté dentro del huso recomendado en el apartado 5.3 de esta Especificación Técnica.

6.2 Eliminación de materiales inadecuados al excavar.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes, aunque pueda utilizarse para formar otro tipo de rellenos.

Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

7 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de esta Especificación Técnica y del Proyecto, y deberán asimismo ser aprobados expresamente por la Fiscalización, a propuesta del Contratista.

8 EJECUCION DE LAS OBRAS

8.1 Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo pedraplén.

Si el relleno tipo pedraplén se va a construir sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos de "Desbroce del terreno" y "Excavación " de estas Especificaiones, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, conforme de indique en el proyecto o con la autorización de la Fiscalización, de acuerdo con lo indicado en estas Especiaciones Técnicas se podrán eximir la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo pedraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo pedraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o la Fiscalización definirán su posible conservación.

En los casos que sean indicados por la Fiscalización, se extenderán materiales granulares gruesos o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo pedraplén, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con lo previsto en Proyecto. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo pedraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo pedraplén debe construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por la Fiscalización. Si el material del antiguo relleno cuya remoción sea necesaria es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con

arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones de la Fiscalización.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo pedraplén tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en el Proyecto o, en su defecto excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y, especialmente, en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie del terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

8.2 Excavación, carga y transporte del material.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuadas para su empleo en pedraplenes, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Fiscalización.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

8.3 Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de cuarenta centímetros (40 cm) y salvo autorización expresa del Fiscalización, a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior 80 cms (80 cm) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material. En casos especiales podrá regarse el pedraplén con agua a presión, siempre que la Fiscalización lo considere conveniente.

Los rellenos tipo pedraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4 por 100, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas, que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de esta agua de escorrentía, erosiva o sedimentaria, previstas en el Proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Salvo prescripciones en contra del Proyecto o de la Fiscalización, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contratista, siempre que la Fiscalización dé su aprobación, podrá sustituirse el método anterior por el de dotar al pedraplén de un sobreancho, de uno o dos metros (1 ó 2 m), que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada. Este sobreancho no será de abono. Podrá utilizarse asimismo cualquier otro procedimiento que establezca el Proyecto o apruebe la Fiscalización.

8.4 Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, indicado en el punto 8.5 de estas Especificaciones Técnicas.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 tn).

8.5 Puesta a punto del método de trabajo.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o de la Fiscalización, el control de construcción de un pedraplén consistirá en un control de procedimiento que permita comprobar el método de construcción del relleno.

El Contratista propondrá por escrito a la Fiscalización el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en esta Especificación Técnica. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.

- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por la Fiscalización estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m3), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Se harán como mínimo dos (2) tongadas de diez metros (10 m) de anchura.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m3). Se efectuarán al menos tres (3) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada tendrán un volumen mínimo de cuatro metros cúbicos (4 m3), una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m2) una dimensión mínima en planta superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del árido. Se controlarán las deformaciones superficiales del pedraplén, mediante procedimientos topográficos, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media y la porosidad del material compactado.

La porosidad del pedraplén experimental compactado ha de ser menor del treinta por ciento ($n < 30$ por 100). Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo cuatro (4).

El asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al 1 por 100 del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

También se podrá controlar el comportamiento del material en el pedraplén experimental mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Fiscalización, tales como:

- Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del pedraplén experimental. Los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o, en su defecto, por la Fiscalización.
- Ensayo de huella según NLT 256, siempre que la superficie del pedraplén experimental lo permita. En este caso los valores máximos admisibles de la huella serían de tres milímetros (3 mm) para la zona de transición y de cinco milímetros (5 mm) para el resto del pedraplén. La Fiscalización en función de los resultados del pedraplén experimental podrá prescribir unos valores admisibles de huella inferiores a los indicados.
- Técnicas geofísicas de ondas superficiales con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

En el caso de pedraplenes no se deben usar los métodos nucleares de medida de densidad y humedad, pues el tamaño de las partículas sólidas y los poros así lo aconseja.

A la vista de los resultados obtenidos, la Fiscalización decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Fiscalización, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

9 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

La Fiscalización deberá tener en cuenta la posibilidad de lluvia y su influencia antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

10 TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

Las superficies acabadas del pedraplén se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.
- Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.
- Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.
- Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con tamaño máximo según se especifica en el punto 4 de estas Especificaciones Técnicas.

11 MEDICION Y PAGO

Los pedraplenes se medirán por **metros cúbicos** (m^3) realmente ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

El volumen determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato según se indica en el Ítem de Pago "**Pedraplén**".

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m3) de pedraplén, el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del pedraplén se considerará incluida en la unidad de pedraplén.

No serán pagados los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percibir un pago adicional.

ITEM 65 - ENRIPIADO

1 DESCRIPCIÓN

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

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contempladas en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado a la Secretaría del Ambiente (MADES) para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

3 MATERIALES

El ripio deberá provenir de yacimientos naturales previamente aprobados por la Fiscalización, debiendo ser el diámetro de los áridos menor a una pulgada (1”). De obtenerse áridos de diámetros superiores serán rechazados por la Fiscalización.

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

La granulometría del ripio o de la mezcla de ripio y suelo destinado a la formación del enripiado deberá adecuarse a las siguientes exigencias de granulometría y plasticidad:

Tamaño de tamiz	Porcentaje de Material Pasante
1” (25,4 mm)	100
N° 4 (4.75 mm)	40-90
N° 40 (0,425 mm)	35-86
N° 200 (0.074 mm)	10-25

Tendrá un Índice de Plasticidad entre 5 y 10%, un Límite Líquido menor a 35%.

4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

4.1 Explotación del material

El Contratista delimitará el área y la profundidad de explotación de cada yacimiento de ripio, solicitando a la Fiscalización su aprobación. La Fiscalización verificará que la profundidad a ser explotada no sea superior a las permitidas, y con sondeos, muestreos y ensayos que realizará el Contratista, se verificará el cumplimiento de los requisitos especificados en el punto “Materiales”.

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

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

4.2 Preparación de la subrasante.

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

4.3 Tramos de prueba

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

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

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

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

4.4 Colocación, mezclado y extendido del ripio

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

1.- La preparación de la subrasante, aprobándola por escrito.

2.- Que los trabajos complementarios del terraplenamiento, como ser cunetas y demás obras de desagüe hayan sido terminadas, de acuerdo a los Planos y Especificaciones.

3.- Que el material contenga la humedad adecuada. En ningún caso autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad exceda el tres por ciento (3%) del óptimo indicado en el ensayo de Humedad-Densidad.

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

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

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

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

4.5 Perfilado y compactación

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

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

Durante las operaciones de compactación se compensarán las pérdidas de humedad, si las hubiere, mediante oportunos riegos de agua.

De no efectuarse en forma continuada las operaciones constructivas de tramos sucesivos, el Contratista deberá cortar en forma vertical el borde del tramo terminado antes de iniciar el tramo siguiente.

4.6 Alternativas al proceso constructivo

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

4.7 Conservación

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

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

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

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

5 CONTROL

Para la subrasante rigen las exigencias y controles geométrico y tecnológico establecidos en la Ítem “Pedraplén”. Una vez completado el proceso de compactación sobre la subrasante, el Contratista comunicará a la Fiscalización, la que hará las verificaciones de la densidad seca del material compactado, como así también, las medidas de los anchos de la plataforma, las cotas y la uniformidad de la superficie presentada.

Para la aceptación de la capa de ripio, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:

a. Ensayo de compactación y densidad in situ:

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

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

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

b. Determinación de la humedad:

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

c. Ensayo granulométrico:

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

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

d. Espesor y cotas:

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

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

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

En los tramos con espesor en exceso teórico del proyecto, el Contratista a juicio de la Fiscalización procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

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

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

e. Ancho

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

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

f. Tolerancia en la sección transversal y perfil longitudinal de rasante

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

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

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

6 MÉTODO DE MEDICIÓN

El enripiado no se medirá ni pagará en forma directa.

7 FORMA DE PAGO

El suministro de toda la planta de trabajo para la ejecución del enripiado, materiales, equipos, transporte, herramientas mano de obra, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios, no son objeto de pago independiente; deberán contemplarse en el precio del ítem 480 “Mitigación Ambiental”, al considerarse subsidiarios del mismo.

ITEM 70 - CAPA DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE

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 proporción de vacíos de aire y flexibilidad compatibles con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione confort y seguridad al tráfico.

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

a. AGREGADO PÉTREO GRUESO (RETENIDO EN EL TAMIZ N° 8)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización, y deberá cumplir con los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS		
Ensayo	**Norma**	**Exigencia**
Partículas Trituradas	IRAM 1851	Como mínimo 75 % de las partículas con 2 o más caras de fractura, y el porcentaje restante, por lo menos con una.
Elongación	IRAM 1687	Determinación obligatoria
Índice de Lajas	IRAM 1687	≤ 25 %
Desgaste Los Ángeles	IRAM 1532	≤ 25 %
Durabilidad por ataque con Sulfato de Sodio	IRAM 1525	≤ 10 %
Polvo Adherido	VN E 68-75	≤ 1,0 ml %
Plasticidad	IRAM 10.502	No plástico
Micro Deval	IRAM 1762	Obligatorio
Relación Vía seca-Vía Húmeda, de la fracción que pasa el Tamiz 0,075	VN E 7-65	≥ 50 % (Si el pasante por el Tamiz 0,075 vía húmeda es mayor del 5 %)
Análisis del Estado Físico de la Roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Obligatorio
Limpieza		Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa
Ensayo de Adherencia	AASHTO 182 modificada ASTM D 1664-80	Para el caso de que uno de los ensayos arrojara un valor inferior al 95 % de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia, que permita superar dicho valor.

b. AGREGADO PÉTREO FINO (PASA POR TAMIZ Nº 8)

Para la capa de rodamiento el agregado fino a ser utilizado solo podrá provenir de la Trituración de rocas, y en ningún caso deberá ser utilizado agregado proveniente de yacimientos de arena silícea natural. Los agregados finos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS		
Ensayo	**Norma**	**Exigencia**
Procedencia	-	El árido fino debe proceder de la trituración de roca sana de cantera o grava natural
Limpieza	-	Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa
Resistencia a la fragmentación	-	El material que se triture para obtener el árido fino, en todos los casos debe cumplir con el valor de Desgaste Los Ángeles < 25 %
Equivalente de Arena	IRAM 1682	≥ 50 %
Plasticidad de la fracción que pasa el Tamiz 0,425	IRAM 10502	No Plástico
Plasticidad de la fracción que pasa el Tamiz 0,075	IRAM 10502	≤ 4 %
Relación Vía seca-Vía Húmeda, de la fracción que pasa el Tamiz 0,075	VN E 7-65	≥ 50 % (1)
Granulometría	IRAM 1501 IRAM 1505	Debe permitir encuadrar dentro del huso preestablecido, la gradación resultante junto con la composición de las restantes fracciones

(1) Si el pasante por el Tamiz 0,075 vía húmeda es mayor del 5 %

c. RELLENO MINERAL (FILLER COMERCIAL)

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

Debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Densidad Aparente (D. Ap) en Tolueno (NLT-176): 0,5 g/cm³<D.Ap<0,8 g/cm³
- Características Granulométricas

REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL FILLER DE APORTE	
Tamiz	**Porcentaje en peso que pasa**
N° 40	100
N° 100 (mínimo)	90
N° 200 (mínimo)	75

d. MEZCLA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS Y RELLENO MINERAL

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

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

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

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

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

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

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

e. MATERIALES BITUMINOSOS SÓLIDOS (CEMENTOS ASFÁLTICOS)

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175 ºC. y cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados.

Características	Valores límites		Método de Ensayo
	Mín.	Máx.	AASHTO
Penetración a 25 °C, 100g., 5 s (mm/100)	50	70	T 49-70
Punto de inflamación. Vaso abierto de Cleveland (°C)	232	-	T 48-70
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min (cm)	100	-	T 51-70

Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	-	T 44-70
Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163 °C, 5 h (%)	-	0,8	T 179-70
Penetración sobre el residuo a 25 °C, 100 g., 5 s (% del original)	50	-	T 49-68
Ductilidad del residuo a 25 °C, 5 cm/min (cm)	75	-	T 51-70
Solubilidaden CL_4C (%)	99	-	T 44-70
Cenizas (%)		1,0	T 102-68
Temperatura de aplicación (°C)	140	165	
Ensayo de Oliensis	Negativo		

CEMENTO ASFÁLTICO CLASIFICADO POR VISCOSIDAD, deberán cumplir con lo siguiente:

Características	Grado de Viscosidad		
	AC - 10	AC - 20	AC – 40
Viscosidad Asboluta 60° C, Pa.s (Poises)	100 ± 20 (1000 ± 200)	200 ± 40 (2000 ± 400)	400 ± 80 (4000 ± 800)
Vicosidad Cinemática, 135 ° C, mm 2/s, mínimo	150	210	300

CONDICIONES DE RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO

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

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0.1 mm). Recuperación elástica torsional (%).
	Con la primer partida y luego cada 200 toneladas.	Valores de viscosidad rotacional a 135; 150 y 170 Cº Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

La Fiscalización podrá solicitar a la Contratista la realización del ensayo de viscosidad del cemento asfáltico con un viscosímetro rotacional, a fin de verificar los valores certificados por el proveedor cada 200 toneladas y/o cualquiera de los ensayos indicados en la tabla anterior.

f. ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado.

El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de la adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

g. 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.

h. REQUISITOS PARA LA MEZCLA BITUMINOSA:

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

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		**Exigencia**
Ensayo Marshall ASTM D-1559	Nº golpes por cara	75
	Estabilidad a 60° C (kN)	> 9 kN
	Relación Estabilidad-Fluencia (kN/mm)	2,0 a 4,5
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3 % - 5 %
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	Mínimo 14 %.
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo ocupa los VAM)	70 % – 78 %
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta. Ver Anexo I		> 80 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de rueda cargada) *		Determinación obligatoria en capas de rodamiento e intermedias
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla		0 % (cero) en capa de rodamiento ≤ 8% en capas intermedias y de base
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla de áridos mínimo		1 %
Relación en peso Filler / Asfalto. **		0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas: Concentración crítica de filler Ver Anexo I. Ensayo VNE 11-67.		Cv / Cs < 1,0 Se limita la proporción relativa de rellenos minerales cuya concentración crítica sea inferior a 0,22 (Cs < 0,22) a un máximo de 2% en peso de la mezcla

La determinación de la temperatura de mezclado y compactación, quedarán definidas de la aplicación del nomograma de Heukelon.

* La evaluación de la resistencia al ahuellamiento se deberá realizar con el equipo de medición de ahuellamiento (Wheel tracking test).

** En la relación Filler – Asfalto, se entiende como "Filler" al material que pasa el tamiz N° 200, comprendido el polvo natural de los agregados y el filler comercial incorporado a la mezcla.

i. 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 y en volumendel material bituminoso a emplear.

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

e) Desgaste los Ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específico efectivo (método de Rice) y resistencia conservada mediante el ensayo de tracción por compresión diametral.

f) Los resultados de la evaluación de la resistencia al ahuellamiento, ensayo de rueda cargada.

Además, se deberá consignar las siguientes informaciones para la aprobación de la "fórmula para la mezcla en obra":

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLA ASFÁLTICA	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales. Se debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas IRAM 1520 e IRAM 1533. Desgaste Los Ángeles, equivalente de arena.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15º C). Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse las temperaturas máxima y mínima de compactación y la temperatura empleada en laboratorio para la dosificación
Ajustes en el tramo de prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

Si la "Fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una

tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

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 Equipos

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
- Terminadora de concreto asfaltico
- Compactador Neumático
- Barredora
- Compactador liso
- Camión Regador de riego de liga
- Camión Volquete

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas.

➢ **Planta asfáltica** a emplearse deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Facilidades de almacenaje: estará ubicado en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida.
- En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas.
- Equipo cargador de agregados pétreos: será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos.
- Alimentación de agregados pétreos. Tendrán diseño y serán de tipo frontal a tambor reciproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente, al menos en tres (3) agregados, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se use más de un alimentador los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes.
- Secadores: las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en estas especificaciones.

- Zarandas: las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.
- Tolvas: Estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, de tales volúmenes, cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

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

El dispositivo de control de chorro de cada agregado permitirá asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, aproximadamente, se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

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

- La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.
- El sistema de conducción de relleno mineral: el conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.
- Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral: deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:
- Tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado: la capacidad en el volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de enrasarlo a mano.
- Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.
- Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.
- Las balanzas podrán ser del tipo resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples una palanca para cada tamaño de agregado. En el caso de emplearse balanzas de este último tipo deberán estar provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.
- Este último deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.

- Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como unidad integral de la planta.
- Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio en forma que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda de 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5 % (uno y medio por ciento) para su pastón completo.
- El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa "standard" de 25 (veinte y cinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón para cada material individual.
- Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite, o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el periodo del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y un 20 % de la capacidad del mezclador.

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

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

➢ **Mezcladora**

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

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

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

- **Tanque de almacenaje de asfalto**

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

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

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

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

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

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

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

En eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se efectuará con un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta del relleno mineral.

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

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

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

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

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

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

- **Recuperador de finos**

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

- **Transporte de la Mezcla Bituminosa**

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

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

- **Terminadora de concreto asfáltico**

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

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida. Este equipamiento será del tipo "**viga suspendida con no menos de tres sensores de ultrasonido".** Debe contarse con una viga a cada lado de la terminadora
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible
Operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,20 – 0,30 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales. Cuando en una misma progresiva se coloque más de una capa, el sentido de colocación en las sucesivas capas será opuesto. Ej. En dos capas la primera colocada en sentido creciente de las progresivas, la segunda en sentido contario.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contra – escudo) , en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe aproximadamente 5 cm por sobre el nivel de la plancha. Los tornillos helicoidales deben ser accionados mediante motores hidrostáticos, no está permitido el uso de terminadoras con empleo de transmisión a engranajes y cadenas.

Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma. El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto.

- **Compactador Neumático**

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

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustible o lubricante.

El empleo de rodillos tándem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tándem de dos ruedas. El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características y su velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

- **Rodillo Neumático Múltiple**

Será de dos ejes y cinco ruedas como mínimo en el eje posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 tn). La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm^2 (50 lbs/pulg^2) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.

- **Elementos Varios**

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillo, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta Especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

5 CONSTRUCCIÓN

5.1. 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.

5.2. 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. Las partes verticales de juntas deben recibir una dotación doble de riego de liga, el primer riego deberá haber cortado y curado para realizar el segundo. Ambos pueden realizarse manualmente.

5.3. 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 175ºC, 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.

5.4. TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Se llevará a cabo en camiones volquetes que cumplan con lo establecido en la siguiente Tabla:

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

5.5. 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.

Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,10 – 0,20 metros de los extremos de la

caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso / egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica.

Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y lo más permanentemente posible.

La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.

El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo posible. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario, se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

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

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

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

5.6. EJECUCIÓN DE BORDE SEGURO

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

Descripción

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

Materiales

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

Equipamiento

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

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

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

Ejecución

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

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

5.7. CILINDRADO DE LA MEZCLA

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

El rodillo liso operará como primer equipo y luego el rodillo neumático múltiple continuará la compactación, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lisa. Detrás de él se compactará nuevamente con el rodillo liso, 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. Esta disposición está vinculada a la obtención de macrotextura. 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. Queda prohibido efectuar el recebado con mezcla asfáltica que tape la macrotextura y cierre la mezcla.

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

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga los vacíos que a continuación se indican: La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que los vacíos de los testigos calados se encuentren comprendidos entre el 3 y el 6 %. A los fines del cálculo de los vacíos se debe tomar como Densidad Máxima medida (Rice), la obtenida de la producción del día para el lote de mezcla colocada.

5.8. 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.

6 LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA

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

7 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.

MUESTRAS:

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

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

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

d) **Capa compactada**: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se verificará que el porcentaje de vacíos esté comprendido entre 3 % y 5 %.

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.

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

8 CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN

8.1. CONTROLES DURANTE LA EJECUCIÓN

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) Terminación de la superficie

Durante la ejecución, deberá ser verificada, como mínimo cada 20 m, la terminación superficial, con el apoyo de dos reglas, una de 3,00 m y otra de 1,20 m, colocadas en ángulo recto y paralelamente al eje del camino la regla de 3,00 m. La variación de la superficie, entre dos puntos cualesquiera de contacto, no debe exceder 0,4 mm, en cualquiera de las reglas.

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de estas 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) Regularidad superficial

El Contratista deberá realizar la medición del Índice de Regularidad Internacional (IRI), cuyo procedimiento y equipamiento deberá ser aprobado por la Fiscalización de la Obra y por la Unidad Ejecutora. Adicionalmente el Ministerio podrá llevar a cabo la medición del IRI, para lo cual el Contratista realizara todos los trabajos de preparación de la vía, en forma previa a dicha medición.

El valor de rugodisdad de la carpeta de rodamiento se ajustará a los valores que se indican en la siguiente tabla:

REGULARIDAD DEL PERFIL LONGITUDINAL EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL TRAMO	
Longitud del tramo objeto del control (L) en Km	**% mínimo de valores iguales o inferiores a dos (2,1) m/Km en unidades de IRI para L = 100 m**
Mayor o igual a 30	95
Menor a 30 y mayor a 10	85
Menor a 10	80

Sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de tres metros apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, separaciones menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.

8.2. CONTROLES PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA

Previo a la emisión del Certificado de Recepción Provisoria de Obra, el Contratista deberá realizar, conjuntamente con la Fiscalización y el Directo de Obra, medición del Índice de Rugosidad Internacional (IRI), cuyo procedimiento y equipamiento deberá ser aprobado por la Fiscalización y la Unidad Ejecutora.

El valor aceptable del IRI debe ser menor o igual a 2,1 m/km en unidades de IRI , en caso de que dicho valor sea superior al valor previsto se aplicara lo siguiente:

- Para 2,1 m/km < IRI < 2,5 m/km; será penalizado con el 2 % del monto del Ítem carpeta de concreto asfáltico.
- Para 2,5 m/km < IRI < 3,0 m/km; será penalizado con el 4 % del monto del Ítem carpeta de concreto asfáltico.

La aplicación de dichas penalidades será saldada en el certificado de pago final.

Se producirá el rechazo cuando los valores excedan las tolerancias indicadas en la tabla precedente y la Contratista deberá realizar la rectificación respectiva, para la emisión del Certificado de RECEPCIÓN PROVISORIA DE LA OBRA.

9 CONSERVACIÓN

9.1. 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.

9.2. EQUIPOS Y MATERIALES

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

10 METODO DE MEDICIÓN

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en METROS CÚBICOS (m^3) 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.

11 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "**Carpeta Concreto Asfáltico**".

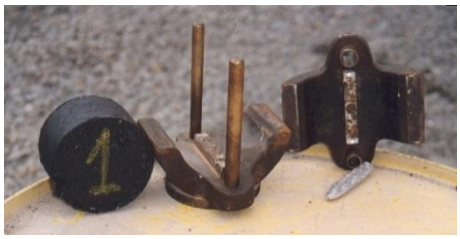
Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler comercial), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Ítem.

ANEXO I – ENSAYOS PARA EL CONCRETO ASFÁLTICO

EFECTO DEL AGUA SOBRE LA COHESIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

ENSAYO DE INMERSIÓN - TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

1.- Objeto y Campo de Aplicación:



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

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

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

2.- Aparatos y Material Necesarios:

Se requiere disponer de los aparatos indicados en la norma ASTM D-1559 "Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall", "aparatos". La prensa utilizada en el ensayo de estabilidad y fluencia Marshall, es adecuada para efectuar el ensayo de tracción por compresión diametral. Los platos de carga deben tener un diámetro mínimo de aproximadamente 100 mm. El plato superior estará provisto de una rótula universal.

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

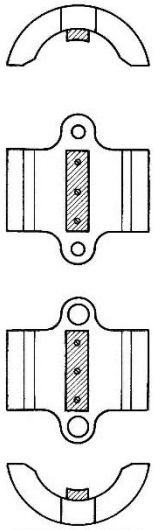
3.- Preparación de las Probetas:

Se prepararán seis (6) probetas con la técnica "Marshall" con el número de golpes por cara que satisfaga la condición de alcanzar como mínimo siete (7) porciento de vacíos de aire. Para determinar la energía de compactación correspondiente, es aconsejable recurrir a la representación gráfica de los vacíos versus moldeo a diferentes energías de compactación.

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

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

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



Mordazas Marshall adaptadas para el ensayo de tracción por compresión diametral

4.- Ejecución del Ensayo:

4.1.- Medida geométrica de las probetas:

Diámetro: Con un calibre se determina el diámetro con una aproximación de ± 0,1 mm, de la probeta en seis planos, dos a dos perpendiculares: dos en el plano superior de la probeta, dos en el plano medio y dos en el plano inferior. Se registra el diámetro promedio "d" de las seis mediciones.

La diferencia entre dos medidas individuales no será superior a 1mm.

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

4.2.- Rotura de las probetas:

Se retira la probeta del baño termostático y se sitúa en la mordaza acondicionada como se indica en el título 2, con dos de sus generatrices opuestas en contacto con las piezas separadoras.

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

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

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

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

5.- Resultados:

5.1.- Cálculo de la resistencia a tracción indirecta:

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

$$R = \frac{2P}{\pi h d}$$

Donde:

R = Resistencia a compresión diametral en Kg/cm^2

P = Carga máxima de rotura en Kg.

π = Constante 3,14159....

h = Altura de la probeta en cm.

d = Diámetro de la probeta en cm.

5.2.- Cálculo de la resistencia conservada:

Índice de resistencia conservada

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

$$IRC\ \% = R_2 / R_1 \times 100$$

Donde:

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

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

Los resultados se darán con una aproximación del 1 %.

NORMA DE ENSAYO

VN - E11 – 67

"DETERMINACION DE LA CONCENTRACION CRITICA DE RELLENOS MINERALES"

1. OBJETO

a. Esta norma detalla el procedimiento a seguir para determinar la concentración Crítica, Cs, de rellenos minerales, o filler.

Concentración crítica: Es el valor crítico de la concentración del relleno mineral en una mezcla de filler y betún, por encima del cual tal mezcla comienza a perder su carácter viscoso.

b. Norma a consultar: Peso específico aparente de rellenos minerales descriptos en la Norma de Ensayo VN-E15-89.

2. APARATOS

a. Tubos de vidrio Pirex de 1,5 cm. de diámetro y de aproximadamente 23 cm de longitud, graduados al 0,1 ml Hasta 20 ml.
b. Agitadores de alambre fino aproximadamente 30 cm. de longitud.
c. Balanza de precisión, con sensibilidad de 0,01 gramo.
d. Recipiente de aproximadamente 2 litros de capacidad.
e. Estufa para secado de muestras, regulable, que asegure temperaturas de 105º - 110º C.
f. Elementos varios de uso corriente: bandejas, cucharas, espátulas, embudos de vidrio, papel de filtro, soportes, etc.

3. MATERIALES

a. Kerosene.
b. Cloruro de calcio.

4. PREPARACION DE LA MUESTRA

a. Se obtiene una muestra representativa del material a ensayar y se lo reduce por cuarteos, hasta conseguir aproximadamente 100 gramos.
a. Se seca en estufa a 105º - 110º C. hasta peso constante.
b. Se pesa, con precisión de 0,01 g. una cantidad de material tal que corresponda a un volumen de sedimentación comprendido entre 8 y 12 ml. Cuando se ejecute el ensayo. De lo contrario deberá repetirse la determinación.

NOTA: Para estimar la cantidad de material que se necesite pesar puede emplearse el peso específico aparente del relleno mineral, determinado previamente de acuerdo a la Norma de Ensayo VN-E15-89.

5. PROCEDIMIENTO

a. Se deshidrata el kerosene utilizando cloruro de calcio.

b. Se filtra el kerosene anhidro para eliminar las partículas de cloruro de calcio y las demás impurezas que pudiera contener.

c. Se coloca alrededor de 15 ml. de kerosene en un tubo graduado, apartado 2 (a), previamente secado en estufa.

d. Se introduce en el tubo lentamente y cuidando que no se pierda material, la muestra ya pesada.

e. Se agregan unos 5 ml. de kerosene para que arrastre el material, lo que hubiera quedado adherido a las paredes del tubo.

f. Se separa un baño con agua llevada a ebullición utilizando el recipiente de apartado 2 (d).

g. Se coloca el tubo en el baño de agua hirviendo manteniéndolo en posición vertical mediante un soporte adecuado que quede sumergido en el agua la parte que contiene líquido. Se introduce el agitador de alambre y para evitar que entre vapor de agua en el tubo, se coloca en la boca del mismo un tapón de algodón no muy ajustado.

h. Se mantiene el tubo en el baño de agua hirviendo durante una hora como mínimo, removiendo a intervalos con el agitador de alambre, hasta eliminar totalmente el aire, se da por terminada la operación cuando no se observe más desprendimiento de burbujas.

i. Se saca el agitador cuidando que no tenga partículas adheridas.

j. Se retira el tubo del baño y se le deja en completo reposo en posición vertical, durante 24 horas.

k. Al cabo de ese lapso se lee el volumen V, ocupado por el relleno minera. Si este volumen de sedimento no está comprendido entre 8 y 12 ml, se debe repetir el ensayo con un peso distinto de relleno mineral.

6. CALCULOS

a. Se calcula la concentración crítica mediante la siguiente fórmula:

$$Cs = \frac{P}{V. x\ P.E.A.}$$

donde**:**

Cs**:** Concentración crítica.

P**:** Peso del relleno mineral.

V**:** Volumen del relleno mineral.

P. E. A**:** Peso específico del relleno mineral, determinado de acuerdo a la Norma de Ensayo VN-E15-89.

b. Dos determinaciones consecutivas con el mismo material no diferirán en $\pm$ 0,01.

NORMA DE ENSAYO

VN - E15 - 89

"PESO ESPECIFICO APARENTE DE RELLENOS MINERALES"

1. OBJETO

Esta norma detalla el procedimiento a seguir para la determinación del peso específico aparente de rellenos minerales.

a. Rellenos minerales o "filler": Es un producto de origen mineral finamente subdividido; no menos del 65% que pasa Tamiz IRAM 75 micrómetros (Nº 200).

Actúa sobre la fracción coloidal del asfalto incorporado aumentando su consistencia, reduce además los vacíos existentes entre las partículas del agregado pétreo, mejorando la densidad y la estabilidad de las mezclas asfálticas.

2. APARATOS:

a. Volumenómetro "Le Chatelier" de 500 cm³. de capacidad aproximadamente.
b. Balanza de 1Kg. de capacidad sensible al 0,1g.
c. Baño de agua a temperatura de 20ºC ± 0,1ºC.
d. Elementos varios de uso corriente, bandejas para mezclar el material, cucharas, espátulas, embudos de vidrio, papel de filtro, estufa para secado de muestras, etc.
e. Kerosene anhidro mantenido con cloruro de calcio.

3. PREPARACION DE LA MUESTRA

a. Se obtiene una muestra representativa del material a ensayar y se reduce por cuarteo hasta obtener 500 Kg. de material aproximadamente.
b. Se seca en estufa a 105º - 110ºC hasta peso constante y del material seco se pesan 50 g. ± 0,1 g.

4. PROCEDIMIENTO

a. Se llena el volumenómetro de Le Chatelier (ap.15-2.a) previamente secado a estufa y enfriado a temperatura ambiente, con el Kerosene anhidro hasta alcanzar en el cuello un volumen entre las marcas 0 y 1 del aparato. Mediante papel del filtro se seca con todo cuidado el interior del frasco por encima del nivel de enrase.
b. Se coloca el volumenómetro en el baño de agua a temperatura de 20ºC. ± 0,1ºC, (ap. 15-2c), durante media hora manteniéndola en posición vertical mediante un soporte adecuado. Transcurrido este período de tiempo se lee el volumen alcanzado por el Kerosene. Volumen inicial, Vi.
c. Se introduce con todo cuidado y lentamente, para no perder material, la muestra (ap. 15-2 a), evitando caídas bruscas del material que pueden hacer que éste se acumule en el bulbo del

volumenómetro o que el polvo se adhiera a las paredes del cuello. Es conveniente utilizar para esta operación un embudo de vidrio de dimensiones adecuadas.

d. Una vez introducido el total del material se procede a dar al volumenómetro un movimiento de rotación inclinándolo sobre una superficie plana. Esta operación tiene por objeto eliminar todo el aire adherido a las partículas del material y debe continuarse hasta conseguir su total eliminación, es decir hasta que no surjan a la superficie del líquido más burbujas de aire.

e. Se sumerge el volumenómetro en el baño de agua a temperatura de 20ºC. ± 0,1ºC. constante durante media hora, aproximadamente, para obtener que el aparato y su contenido alcancen la temperatura del baño. Transcurrido este período de tiempo se lee el volumen alcanzado por el Kerosene. Volumen final Vf.

5. CALCULOS

a. La diferencia entre la lectura inicial, Vi, y la final Vf, representa el volumen del kerosene desplazado por el material o indica su propio volumen.

b. Peso específico aparente.

c. Se calcula mediante la fórmula que sigue:

$$P.E.A = \frac{P}{V}$$

Donde: P.E.A = Peso específico aparente.

P = Peso seco del material introducido en el volumenómetro.

V = Volumen del kerosene anhidro desplazado por la muestra.

6. OBSERVACIONES

a. El peso específico aparente se expresa en números adimensionales con aproximación al centésimo.

b. Se consideran correctos los resultados cuando dos determinaciones sucesivas efectuadas sobre una misma muestra no difieran entre si en ± 2%.

ITEM 80 - RIEGO DE LIGA

1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere al riego con material emulsión asfáltica RR1C, que se aplicará para liga de las mezclas asfálticas en frío y en caliente.

Este trabajo consistirá, primeramente, en la cuidadosa limpieza de la capa donde será efectuado el riego y de la aplicación del material asfáltico, con una tasa de riego de 0,50 litros por metro cuadrado, según el ancho indicado en los planos a más de los alineamientos, pendientes transversales y longitudinales y en los lugares indicados en los Planos y/u ordenes de la Fiscalización.

2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Los equipos a ser utilizados para la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos, no cauce efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, en no provocar derrames de materiales asfálticos, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este ítem, el Contratista deberá recoger todo material sobrante, como mezclas asfálticas, que hayan sido esparcidas en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo a lugares fuera de la zona de Obra o donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05, 06 y 07 de estas Especificaciones Técnicas.

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 al barrido de 1a superficie tenga suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

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

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

b.1) Equipo de calentar materiales bituminosos:

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

un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal forma que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines, y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

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

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

b.2) Distribuidor de asfalto:

Requisitos:

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráileres, 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 6,5cm 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 fuera requerida, a partir de 3,50 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla, la velocidad del distribuidor. Reglas

de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

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

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

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

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

La distribución por metro cuadrado no varíe más que 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado.

Calibración y verificación de los distribuidores

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

4 MATERIALES

El material asfáltico a ser empleado será emulsión asfáltica RR1C.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra.

Para liga de mezclas asfálticas frías y de concreto asfáltico: la tasa de 0,50 litros/m2.

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

5 CONSTRUCCIÓN

5.1 Preparación y limpieza de la superficie:

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

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

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser regada, 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 riego directamente sobre la superficie.

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

5.2 Temperatura:

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para la emulsión es la correspondiente a la temperatura de 50°C a 60°C.

5.3 Riego:

El riego deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentre suficientemente seca. Para la obtención de la necesaria uniformidad de aplicación del material bituminoso en todos los puntos de la superficie, el Contratista deberá observar todos los requisitos pertinentes establecidos a continuación.

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Ordenes 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 translape 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 6,5cm 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 estupimiento o interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente, y medidas correctivas tomadas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor serán fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor sino con choferes y operarios competentes y con suficiente experiencia para este tipo de trabajo. La fiscalización podrá ordena la sustitución inmediata de los choferes que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o translapes 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, o para efectuar el riego en lugares inaccesibles para el camión regador, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán:

- Para liga de mezclas asfálticas frías y de concreto asfáltico: la tasa de 0,50 litros/m2.
- las indicadas en las Ordenes de Trabajo ordenadas por la fiscalización. 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 favorable del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La Fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplearse, admitiéndose variación de hasta 10% para menos.

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas o cuando la temperatura ambiente estuviera a menos de 4ºC. a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que el riego haya penetrado en la superficie aplicada y ésta presente la superficie seca, no será permitido el tráfico sobre la misma.

6 CONTROL TECNOLÓGICO

6.1 Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la forma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de la norma mencionada AASHTO M 82.

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 100 toneladas;
- 1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas;

6.2 Control de cantidad

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

6.3 Uniformidad longitudinal

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

7 MÉTODO DE MEDICIÓN

Este Ítem será pagado por el área de la superficie regada, para ambas capas, resultante del producto del ancho de la superficie regada por la longitud. La unidad de medida es el **metro cuadrado.**

8 FORMA DE PAGO

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

Estos precios y pagos constituirán 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.

ITEM 90 - RIEGO DE IMPRIMACIÓN

1 DESCRIPCIÓN

El presente ítem consistirá en la aplicación de un riego asfáltico con asfalto diluido CM-30, sobre la capa de la Base Granular Estabilizada Granulométricamente, aprobadas en densidad y topografía de acuerdo a la cota de proyecto, a una tasa de riego de 1,20 litros por metro cuadrado en todo el ancho medio indicado en los planos.

2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Los equipos a ser utilizados para la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos, no cauce efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, en no provocar derrames de materiales asfálticos, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este ítem, el Contratista deberá recoger todo material sobrante, como mezclas asfálticas, que hayan sido esparcidas en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo a lugares fuera de la zona de Obra o donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05, 06 y 07 de estas Especificaciones Técnicas.

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 al barrido de 1a superficie tenga suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

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

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

b.1) Equipo de calentar materiales bituminosos:

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

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

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

b.2) Distribuidor de asfalto:

Requisitos:

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráileres, 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 6,5cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores 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 fuera requerida, a partir de 3,50 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 limite de 3m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla, la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz

de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1,50 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,10 a 5,30 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 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:

La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el 0,5% de cualquier presión predeterminada.

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

La distribución por metro cuadrado no varíe más que 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado.

Calibración y verificación de los distribuidores

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

4 MATERIALES

Se utilizará asfalto diluido tipo Endurecimiento Medio. La aplicación se hará a razón de 1,20 litros por metro cuadrado de asfalto diluido.

El Contratista ajustará estas cantidades y la temperatura de aplicación según corresponda, sin tener derecho a ningún reclamo adicional.

En pruebas iniciales la Fiscalización podrá adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del ligante desde la superficie, según sea el tipo de material de la base, la que no podrá ser inferior a los 6mm.

El asfalto diluido de endurecimiento medio estará libre de agua y cumplirá la siguiente exigencia:

Punto de inflamación	Mínimo 38°C
Viscosidad Saybolt – Furol a 25°C	75 – 150 seg
Destilación (en % por volumen del destilado total) a 360°C	
A 225°C	Máximo 25%
A 260°C	Mínimo 40% - Máximo 70%
A 316°C	Mínimo 75% - Máximo 93%
Residuo de destilación hasta 360°C, en % por diferencia	Mínimo 50%
Penetración del residuo de destilación, en 0,1mm	Mínimo 120 – Máximo 300
Ductilidad del residuo de destilación, en cm	Mínimo 100
Solubilidad del residuo, en porcentaje	99%
Ensayo de Oliensis sobre el residuo	Negativo

5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

6

6.1 Preparación y limpieza de la superficie:

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

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

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser regada, 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 riego directamente sobre la superficie.

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

6.2 05.2. Temperatura:

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

6.3 Riego:

El riego deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentre suficientemente seca. Para la obtención de la necesaria uniformidad de aplicación del material bituminoso en todos los puntos de la superficie, el Contratista deberá observar todos los requisitos pertinentes establecidos a continuación.

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Ordenes 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 translape 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 6,5cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse cualquier entupimiento o interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente, y medidas correctivas tomadas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor serán fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor sino con choferes y operarios competentes y con suficiente experiencia para este tipo de trabajo. La fiscalización podrá ordena la sustitución inmediata de los choferes que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o translapes 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, o para efectuar el riego en lugares inaccesibles para el camión regador, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

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 favorable 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 y podrá ser aplicada cuando la temperatura ambiente estuviera a 8ºC a la sombra y en ascenso.

7 CONTROL TECNOLÓGICO

7.1 Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la forma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de la norma mencionada en AASHTO M 82.

El control a realizar constará de:

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

7.2 Control de cantidad

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

7.3 Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25m2 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.

8 MÉTODO DE MEDICIÓN

Este Ítem será pagado por el área de la superficie regada, expresada **en metros cuadrados**, resultante del producto del ancho medio de la base, multiplicado por la longitud medida sobre el eje del proyecto.

9 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario correspondiente al Ítem **Riego de Imprimación**.

Estos precios y pagos constituirán 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.

ITEM 100 - BASE GRANULAR CBR >100%

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada basáltica, finos de trituración basáltica y arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 3.4 Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100% .

Las bases de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente serán construidas, 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.

2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

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

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

3 MATERIALES.

3.1 Agua.

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

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 los yacimientos indicados en el proyecto y otros aceptables por la Fiscalización. Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base granular estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o tipo arena de río.

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 25%. El índice de cubicidad de la piedra será entre 0,50 y 1,00.

3.4 Mezcla.

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

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

TABLA 2.2.1
TABLA DE GRANULOMETRIA Base CBR>100

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)	2-10

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

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8 : ± 7%
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10 : ± 6%
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6%
- Pasante N° 200 : ± 3%

c) La arena a utilizar será de yacimiento, o en su defecto arena de río.

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

e) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones.

4 EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados, en cantidad y potencia, deberán ser tales que garanticen una producción de mezcla compactada como mínimo del 98% del T-180 de 70 m^3 a 80m^3 por hora y son los siguientes:

- 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.

5 MÉTODO CONSTRUCTIVO

5.1 Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3.3.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

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

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

5.2 Habilitación de la Planta de Mezclado

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla granular estabilizada granulométricamente en laboratorio, será calibrada la planta de mezcla, 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 del agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de mezcla, 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.

5.3 Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a las Tablas indicadas en apartado anterior y debe responder a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100% para la base 1 y mayor que 80%para la base 2.

Las piedras trituradas 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 granular estabilizada granulométricamente, como mínimo.

Los suelos, arena de yacimiento o arena de río, deberán ser homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras y motoniveladoras. 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.

5.4 Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada granulométricamente, de acopio a pista, será efectuada 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.

5.5 Distribución y compactación

La distribución y compactación de la base granular estabilizada granulométricamente se hará después que la capa inferior fuera debidamente aprobada por la fiscalización.

La base granular estabilizada granulométricamente será esparcida y compactada a la densidad requerida de 98% del T-180, como mínimo, en todo el ancho medio, mediante acabadora de suelo.

La compactación 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 de granulometría en las juntas longitudinales, producto del esparcido de media calzada.

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.

Luego del esparcido y la verificación de cotas por topografía, se compactará la calzada en todo el ancho por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos ocho (8) toneladas y de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo

menos doce (12) toneladas u otro tipo de equipo que mejore el rendimiento para la obtención de 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 a proteger la base granular estabilizada granulométricamente contra daños causados por el tráfico.

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

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subbase de Suelo Agregado, 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. correspondiente

Una vez imprimada la base no se permitirá el tránsito de vehículos sobre la misma, de forma a protegerla contra daños causados por el tráfico.

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% por cada 10Kim de pista o cuando la Fiscalización lo considere necesario por cambio de tipo de material o por cambio de cantera.
- 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% para base. Este control se efectuará en calzada cada 60m., alternando centro y borde de calzada (3,25m del eje) y en banquinas y ciclovías cada 120m, en el borde de la plataforma (5,25m y 7,25 del eje), o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

c. Determinación de la humedad:

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

d. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

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

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, al ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los Planos, no deberá acusar diferencia de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto de la plantilla, de más de 12,5mm. Al ser controlada con un regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm. La superficie acabada de la base no deberá acusar diferencia de más de 15 mm, por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

El acabado de la plataforma se ejecutará mecánicamente, en tal forma que se obtenga la conformación de la sección transversal del diseño, admitiéndose las siguientes tolerancias:
a) Variación máxima de (+) 2 cm. en relación a las cotas de diseño para el eje y bordes.
b) Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm., no admitiéndose variación en menos (-).
c) Variación máxima en el bombeo establecido de más (+) 20%, no admitiéndose variación en menos (-).
El control se efectuará mediante la nivelación del eje y bordes.
Cualquier recrecimiento no será inferior a 15 cms sino será necesario escarificar y levantar.

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.

9 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base granular estabilizada granulométricamente, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100% para base, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos** (m^3) 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.

10 FORMA DE PAGO

El volumen de material de la base, será pagado al precio unitario de contrato del **Ítem Base Granular CBR>100%.**

Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

ITEM 110 - BASE GRANULAR CBR >100% RECICLADA EN CALZADA EXISTENTE

1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de una base (o subbase) construida por agregados obtenidos por el método de reciclado en frío de parte de la estructura del pavimento, con el que se recupera material pétreo del pavimento asfáltico y de la base granular subyacente, a los cuales se le podrá adicionar material pétreo triturado virgen, arena y cal en caso de ser necesario.

Este ítem corresponde a los trabajos de reciclado de calzada y banquina en simultáneo.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

Asimismo, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

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

3 MATERIALES

- **Agua**

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

- **Agregado Pétreo grueso**

El agregado pétreo consistirá en pedregullo producido por el reciclado y el agregado pétreo a incorporar, que será el producto de la trituración de rocas sanas, durables y desprovista de materiales perjudiciales, la que deberá presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

El desgaste de los agregados a incorporar medidos por el ensayo "LOS ANGELES" será menor del 25%

- **Agregado fino**

El agregado fino, estará compuesto por el producto del reciclado al cual se podrá incorporar arena de trituración, de río o de yacimiento, según cumpla con la curva granulométrica y con las exigencias de compactación.

Las arenas de yacimiento, de río, o provenientes de trituración de rocas, a ser utilizadas en la mezcla serán no plásticas (NP).

No se utilizarán suelos, que de acuerdo a los estudios realizados demuestren ser de naturaleza dispersiva.

- **Suelo y cal hidratada**

La función del suelo y de la cal hidratada a incorporar, en caso de ser necesario, será para disminuir la plasticidad del material existente, mejorar la trabajabilidad y la compactibilidad del material granular. Se incorporará el menor porcentaje de suelo compatible con la mayor densidad seca Proctor que se pueda lograr con la mezcla granular del material recuperado y el incorporado.

No se utilizarán suelos, que de acuerdo a los estudios realizados demuestren ser de naturaleza dispersiva.

4 CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA.

La mezcla del material recuperado y/o con material incorporado, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA	
Tamiz	**% en Peso que pasa**
38 mm (1 1/2")	100
25mm (1")	75 - 100
19mm (3/4")	60 - 90
9,52 mm (3/8")	45 - 75
4,75 mm (Nº 4)	30 - 60
2 mm (Nº 10)	25 - 45
420 µm (Nº 40)	15 - 30
75 µm (Nº 200)	5 - 20

También deberá cumplir con los siguientes requisitos:

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

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8 : ± 7 %
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10 : ± 6 %
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6 %
- Pasante N° 200 : ± 3 %

b) Las arenas de yacimiento, de río, o provenientes de trituración de rocas, a ser utilizadas en la mezcla serán no plásticas (NP).

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

d) En la mezcla, 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.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, con los cuales se elaborará la mezcla. Conjuntamente con la presentación de la "fórmula de mezcla en obra", el Contratista comunicará a la Fiscalización los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.

La faja de variaciones establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiarse. A este fin se realizarán ensayos de granulometría y plasticidad por cada 200 m3 de material acopiado o recuperado. Todo material que no cumpla con aquella condición será rechazado.

5 PROCESO CONSTRUCTIVO

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 la sección **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.

5.2 EJECUCIÓN

- **Descripción**

Este trabajo consistirá en, previamente recomponer la estructura del pavimento a reciclar, a través de la ejecución de bacheo profundo, excavación de bolsones, pedraplén, según corresponda y que la Fiscalización considere necesario.

La Fiscalización solicitará los controles de granulometría, plasticidad y de los otros ensayos y mediciones que considere necesario.

Inmediatamente después de concluido el proceso constructivo, y previa ejecución de los controles topográficos, de densidades y valor soporte, se realizara la imprimación, lo más rápidamente posible.

- **Operaciones de Fresado**

El fresado se debe realizar con el equipo y el método aprobados por la Fiscalización de las obras, después de la ejecución del tramo de prueba. La velocidad de traslación del equipo y la velocidad de rotación del rotor de fresado, deben ser constantes en cada tramo homogéneo, a fin de asegurar una profundidad uniforme de fresado y una adecuada homogeneidad del material reciclado.

Siempre que se observe que no se cumplen las tolerancias admisibles especificadas, se debe detener el reciclado hasta eliminar las causas de la anomalía (desgaste de puntas, obstrucción de inyectores, etc.).

- **Juntas de Trabajo**

Al final del trabajo de cada día, se deben construir juntas de construcción transversales.

Las juntas de construcción se deben ejecutar, cortando verticalmente la capa compactada según una línea situada, sobre el material firme y con las condiciones geométricas apropiadas, vale decir se excluye la parte de los bordes no densificada

La superficie de contacto de la junta de construcción se debe humedecer antes de proseguir con la colocación de la mezcla. La ejecución de las juntas de construcción está sujeta a la aprobación de la Fiscalización.

6 Exigencias y Controles de Calidad

6.1 Ensayos de piedra triturada

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

6.2 Ensayo de densidad:

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

6.3 Determinación de la humedad:

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

6.4 Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

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

6.5 Control Geométrico

El espesor de la capa 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 controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

De constatarse espesores mayores o menores a la tolerancia indicada, la Fiscalización ordenará la remoción y reposición de toda la capa, sin que esto involucre un pago adicional.

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.

La superficie acabada de la capa reciclada, 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.

7 Conservación

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

8 Método de Medición

La capa reciclada, una vez aprobada por la Fiscalización, se medirá en volumen por la cantidad de **metros cúbicos** de capa compactada y recibida de acuerdo a estas especificaciones.

El volumen será 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.

9 Forma de Pago

El pago de la ejecución de la capa reciclada, medida en la forma especificada, se hará al precio unitario de contrato, por metro cúbico, para el ítem "***BASE GRANULAR CBR >100% RECICLADA EN CALZADA EXISTENTE***".

Este precio será por compensación total por el reciclado de plataforma; provisión, carga y transporte, descarga y acopio de: agregados pétreos vírgenes o reciclados, suelos y cal hidratada; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; corrección de los defectos constructivos, acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos durante la construcción de este servicio; autocontrol de calidad y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados.

Los trabajos correspondientes a la ejecución de bacheo profundo, excavación de bolsones, y pedraplén, según corresponda, se pagarán en sus correspondientes ítems de pago.

ITEM 115 - BACHEO PROFUNDO

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la reparación de los baches del pavimento existente, mediante la reconstrucción de la/s capa/s del pavimento existente.

Afectará, generalmente, al paquete estructural existente en todo su espesor (aproximadamente 0,30 m), hasta 0,20 m por debajo del nivel de la subrasante.

El trabajo se efectuará de acuerdo con estas especificaciones e instrucciones que imparta la fiscalización. Dicha fiscalización decidirá, en última instancia, si el bacheo a ejecutarse es de carácter profundo, o de carácter superficial. En el primer caso rige la presente especificación, en el segundo caso las fallas serán corregidas con la ejecución del ítem BASE GRANULAR CBR >100% RECICLADA EN CALZADA EXISTENTE

2 Preservación del Medio Ambiente

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

3 Materiales

- Reposición del Paquete Estructural Existente

Rige lo especificado en el ítem " BASE GRANULAR CBR >100%"

- Riego de imprimación

Para el riego de imprimación rige lo especificado en el apartado " RIEGO DE IMPRIMACIÓN ".

4 Equipos

El equipo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y ser suficiente para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

5 Proceso Constructivo

5.1 Acondicionamiento del Fondo del Bache

El fondo del bache se preparará de modo que se presente seco, firme y uniforme y se cortarán convenientemente los bordes para hacerlos rectos y verticales y deberá ser recompactado de modo de obtener en los 0,20 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 AASHTO T 180, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.

El suelo A4 requerirá una densidad mayor o igual al 95% de la densidad obtenida por el Método AASHTO T-99 modificado (Proctor intermedio, Proctor Estándar ejecutado con 35 golpes por capas en lugar de 25).

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 T 99, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.
La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la Fiscalización.

Este trabajo será realizado hasta un máximo del nivel de la subrasante.

Si se tuviese que profundizar la excavación (por debajo de 0,20 m del nivel de la subrasante), ésta y su correspondiente reposición serán consideradas dentro de los ítems "Excavación de Bolsones" y "Pedraplén".

5.2 Reconstrucción del Paquete Estructural Existente.

Rige lo especificado en el ítem " BASE GRANULAR CBR >100%"

5.3 Ejecución de la parte superficial del bache

Una vez reconstruido el paquete estructural hasta el nivel de la capa asfáltica existente, se procederá a ejecutar el riego de imprimación.

5.4 Alternativa en el Método Constructivo

Se aceptará cualquier alternativa en el método constructivo indicado, siempre que con la misma se obtenga como resultado final un trabajo terminado que cumpla con los requisitos de esta especificación en lo que se refiere a composición y característica de la mezcla, compactación, sección transversal, terminación superficial y demás exigencias y requisitos. Todo cambio en el método constructivo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización.

6 Exigencias y Controles de Calidad

Solamente se aceptarán las reparaciones que se presenten estables, sin depresiones ni sobre espesores, y perfectamente adherida al bache. El trabajo que no cumpla con las respectivas especificaciones será rechazado y deberá rehacerse. Los gastos que demanden estos trabajos no recibirán pago alguno.

7 Conservación

Cuando los baches no sean estables o no hayan adherido perfectamente a la calzada, deberán ser removidos y reconstruidos en la forma especificada. Los gastos que demanden estas operaciones no recibirá pago directo alguno.

8 Método de Medición

Este trabajo se medirá en **metros cuadrados**, ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

9 Forma de Pago

La ejecución del bacheo se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "**Bacheo Profundo**".

Este precio y pago constituirán la compensación completa por la excavación, preparación de la superficie del fondo, provisión, carga y transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos, y distribución y mezcla de los materiales, derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua, humedecimiento, perfilado y compactación del material granular y suelos, por la provisión y colocación de piedra, arena, equipos y mano de obra, acondicionamiento, ejecución, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, autocontrol de calidad, y por todo otro trabajo o provisión requeridos, incluyendo el cargado y transporte a depósito del material sobrante producto de la ejecución del bacheo en la forma especificada, para dar por completado el trabajo descrito en este ítem.

Las tareas llevadas a cabo y materiales empleados en la ejecución del riego de imprimación, serán considerados subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en esta sección y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

Los trabajos correspondientes a la ejecución de excavación de bolsones y pedraplén, se pagarán en sus correspondientes ítems de pago.

ITEM120 - PUENTE 15 M

ITEM130 - PUENTE 20 M

ITEM140 - PUENTE 60 M

ITEM150 - PASARELA PEATONAL

ITEM 160 - PÓRTICO DE ACCESO

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Estos ítems están considerados en la parte de Especificaciones Técnicas de Estructuras.

ITEM 170 – ALCANTARILLAS TUBULARES DE HºAº -ALCANTARILLA TUBULAR SIMPLE DE 0,80 M

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere al suministro y colocación de tubos de sección circular de hormigón armado para la construcción de alcantarillas, desagües u otros conductos de los diámetros señalados en los planos del Proyecto. **Este ítem hace referencia tanto a las alcantarillas tubulares simples, dobles o triples.**

Se incluyen además en el presente Ítem, los trabajos de excavación y asentamiento de los tubos de hormigón armado sobre un lecho de hormigón y el posterior relleno y compactación del suelo con equipos livianos y manuales hasta un recubrimiento por encima del "lomo" del tubo de 0,50m como mínimo, el bombeo de aguas y desbarre del fondo de la excavación, la construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entibaciones y otros elementos de contención y manejo de las aguas que sean eventualmente necesarias; todo de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas y en conformidad a los lugares, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y ordenes impartidas por la Fiscalización.

2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

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

3 MATERIALES.

3.1 Tubos de hormigón armado.

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

El Contratista deberá informar previa y oportunamente a la Fiscalización sobre la procedencia de los tubos que pretende utilizar en la Obra, debiendo proporcionarle, además, los antecedentes y certificados que acrediten que el fabricante se ajusta a los requisitos de fabricación, resistencias y tolerancias establecidos en la Norma AASHTO M 170M-01. 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.

Se tendrá especial cuidado en el transporte y almacenamiento de los tubos. No se aceptará el uso de tubos fisurados, despuntados o con otros desperfectos que comprometan la estabilidad y duración de la estructura.

En el caso de ser fabricados por el Contratista, para su aprobación deberán cumplir con lo siguiente:

- El diámetro, longitud, espesor de pared, tipo de encaje entre tubos, resistencia a la compresión del hormigón y la cantidad de armadura de refuerzo, serán como se prescribe en los planos de detalles u órdenes impartidas por la Fiscalización.
- El Contratista podrá presentar y solicitar la aprobación de modificaciones al diseño original, siempre y cuando sean adjuntados todos los datos técnicos, memoria de cálculo, de ensayos y comportamiento especificados, de acuerdo a lo descrito en el presente Ítem.
- El cemento Pórtland, los agregados gruesos, agregado fino y el agua a ser empleados para la elaboración del hormigón masa deberán cumplir los requisitos exigidos y establecidos en las Especificaciones Técnicas del *Ítem Hormigón*.
- La armadura de acero a ser empleadas como refuerzo de la estructura deberá cumplir con los requisitos exigidos y establecidos en las Especificaciones Técnicas del *Ítem Varillas de acero.*

- De constatarse la necesidad de incorporación de aditivos a la mezcla, el Contratista deberá proponer a la Fiscalización la marca y dosajes correspondientes para su aprobación

3.2 Mortero para unión de tubos.

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

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

Los materiales y procedimiento de trabajo a ser empleados en la elaboración y manejo del mortero para unión de tubos deberán ajustarse a lo establecido en la Especificaciones Técnicas del *Ítem: Protección de taludes con piedra bruta.*

3.3 Lechos de asiento.

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento de hormigón fck=15 MPa, moldeado in situ y apoyado siempre sobre terreno firme de acuerdo a las formas y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación, se colocarán los moldes laterales de la base de asiento. Los caños deberán ser colocados en su posición definitiva, sobre gálibos de madera y solo entonces se colocará y vibrará el hormigón de la base de asiento, formando un conjunto monolítico entre base y caño.

3.4 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

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

En el caso del reemplazo de alcantarillas existentes, el ancho de la zanja será el mínimo necesario para que las tuberías puedan ser colocadas y sus juntas selladas adecuadamente. A no ser que se indique de otra manera, este ancho no será mayor al diámetro exterior de la tubería más 0,50m a ambos lados de ésta.

En la construcción de pedraplenes u otros, donde la parte superior de las alcantarillas quedará por sobre la superficie del terreno natural, las zanjas deberán excavarse preferentemente después de haberse construido el nuevo terraplén. Previo a iniciar la excavación, la superficie del terraplén deberá alcanza una altura de aproximadamente 0,30m por sobre el “lomo” de las tuberías a instalar. El ancho de las zanjas para la instalación de las alcantarillas se ajustará a lo estipulado en el párrafo precedente.

En cualquier tipo de construcción, las zanjas se excavarán hasta una profundidad por debajo de las alcantarillas, de manera a dar cabida a una cama de apoyo de hormigón masa de fck=15 MPa, sobre la cual se colocarán las tuberías, según lo definido en los planos de detalles sobre el particular.

3.5 Equipos.

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

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

En el caso de que los tubos sean fabricados por el Contratista, todo el equipo y herramientas necesarios deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, quien podrá exigir las modificaciones que estime convenientes para la realización de los trabajos, de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos establecidos para la ejecución de las obras.

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

Los moldes serán de chapa de acero, indeformables y de montaje y desencofrado sencillos, con equipo de vibrado incorporado.

La hormigonera tendrá una capacidad de acuerdo a la importancia de los trabajos y los implementos para verter, distribuir y vibrar, deberán ser adecuados para que no afecten a las armaduras ni a los moldes, ni tampoco producir segregación de los materiales. El patio de hormigonado y curado deberá ser de piso firme (de hormigón) y con drenaje asegurado.

Cuando la envergadura de los trabajos requiera un abastecimiento apreciable y continuo de mortero, el Contratista deberá disponer en la Obra de mezcladoras mecánicas.

3.6 Instalación de las Alcantarillas.

Para manejar, bajar e instalar los tubos dentro de la zanja, sólo deberán emplearse equipos y procedimientos adecuados. No se deberán usar cables pasados por el interior del tubo que eventualmente podrían dañar sus extremos. En general, deberán utilizarse horquillas rígidas que tomen el tubo por un extremo, o vigas rígidas pasadas por el interior, tomadas por los extremos.

La colocación de las tuberías se deberá iniciar por el extremo de “aguas abajo” de la obra, de manera que cada sección quede con su unión de campana o muesca hacia “aguas arriba”. Las tuberías circulares con armadura elíptica se deberán colocar con el eje mayor de la elipse en posición horizontal, por lo cual ese eje deberá estar marcado en forma claramente visible. Los bordes de acoplamiento deberán limpiarse prolijamente de manera que se produzca un perfecto encaje de las secciones que conforman la estructura.

Todas las juntas de unión deberán ser selladas para prevenir posteriores filtraciones de agua o introducción de materiales indeseables. El sellado posterior de las uniones, previo humedecimiento de ellas, se deberá efectuar con mortero según lo establecido en la presente Especificación Técnica. El mortero en exceso se deberá eliminar de las juntas de unión. Para el sellado exterior de las uniones con el mortero así establecido, deberá construirse un cordón que cubra todo el perímetro exterior de la tubería. Este cordón tendrá un ancho igual o mayor al 40% del diámetro interior del tubo y un espesor igual o mayor al 12% de dicho diámetro.

El mortero deberá ser usado dentro de los primeros 30 minutos de habérsele agregado el agua y no podrá ser reavivado agregándole cemento. Las zonas de las juntas deberán ser protegidas y curadas por un periodo mínimo de 44 horas antes de comenzar con el relleno de la zanja. Por el mismo lapso señalado se deberá evitar que escurra agua tanto por la zanja como por el interior de las tuberías.

En el caso de tuberías con diámetro igual o inferior a 0,60m, el relleno de las juntas de unión se efectuará a medida que se coloquen los tubos, especialmente en lo que se refiere al sellado interior de las uniones. El método será propuesto por el Contratista y deberá ser aprobado por la Fiscalización. Al respecto, lo usual es colocar el mortero en la mitad inferior de la campana o espiga del tubo ya colocado y sobre la mitad superior del enchufe recto o con lengüeta del tubo que se va a colocar. Luego se introduce este último fuertemente y se elimina el exceso de mortero de la unión. El sellado exterior de las juntas de unión se efectuará de acuerdo a lo señalado en los párrafos precedentes.

3.7 Relleno Estructural.

El material del relleno estructural, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el *Ítem Nº 60 Pedraplén* de las presentes Especificaciones Técnicas. El límite superior del relleno será el definido en los documentos del Proyecto. En su defecto, éste alcanzará una altura de 0,50m sobre la parte superior de la alcantarilla, o la altura que establezca la Fiscalización. El trabajo completo estará incluido en la partida de costos del presente Ítem.

3.8 Protección de tuberías colocadas.

Se deberá tener presente que para no imponer tensiones indeseables a las tuberías colocadas debido al paso de vehículos, éstas se deberán proteger recubriéndolas con suelos compactados cuyo espesor sobre el tubo como mínimo de 0,50m, siempre que las cargas máximas no superen los pesos por eje autorizados en carreteras. Si en las faenas se utilizan vehículos o equipos con mayores pesos en los ejes, sobrecargados o cuando el tránsito por sobre la estructuras se inicia antes de estar totalmente terminada la sección transversal proyectada, las tuberías deberán protegerse colocando un relleno adicional, cuyo espesor y características deberán establecerse mediante el correspondiente estudio. La preparación del referido estudio, así como la colocación posterior retiro del relleno adicional, será responsabilidad y cargo del Contratista.

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

3.9 Cabeceras de hormigón para alcantarillas tubulares.

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

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

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

3.10 Unión de alcantarillas nuevas con existentes.

En cada unión de alcantarillas nuevas con existentes, ya sean estas últimas de hormigón o de otro material, incluso de distinto diámetro, se deberá construir un collar de hormigón armado de las dimensiones y características señaladas en el Proyecto.

3.11 Medidas de Seguridad.

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

3.12 Conservación y Mantenimiento.

El Contratista deberá realizar los trabajos de conservación y mantenimiento de las alcantarillas construidas hasta la recepción final de la Obra, como la reposición del material de relleno erosionado por las aguas, la limpieza dentro de la franja de dominio público de las entradas y salidas a las tuberías o cualquier otra tarea necesaria que garantice en todo momento el correcto funcionamiento de las obras.

3.13 Fabricación de los tubos por parte del Contratista.

Los agregados para el hormigón serán de tamaño, gradación y proporción tal, que cuidadosamente mezclados en una mezcladora a granel, de acuerdo con las reglas del arte y con la adecuada relación agua - cemento, produzcan una mezcla de hormigón homogéneo de buena calidad, para que el tubo confeccionado con ella, apruebe los ensayos y requerimientos de diseño de estas Especificaciones.

Sin embargo, en ningún caso la proporción del cemento Pórtland en la mezcla será menor de 350Kg/m^3 de hormigón y la resistencia mínima del hormigón a los 28 días de 21 MPa.

La cantidad, dimensión y posición de los hierros, se indica en los planos de detalles de cada tipo y diámetro de tubo. E1 armazón se hará de acuerdo a las reglas del arte sin colocar hierros oxidados y utilizando soldadura eléctrica, siempre que sea posible.

El transporte (si lo hubiere) y el colocado del hormigón serán realizados con las máximas precauciones y por métodos que prevengan la segregación de los materiales del hormigón y la separación de los hierros de refuerzo de su posición indicada en el molde.

E1 vibrado del hormigón se hará con la intensidad adecuada para obtener máxima densidad y evitar segregación de materiales, colocando los moldes sobre plataforma de madera para mejorar el vibrado. El desencofrado de los tubos se deberá realizar con todo cuidado, para evitar que los mismos sufran choques, esfuerzos violentos, golpes, etc. y dañen el tubo construido.

Los tubos de hormigón armado podrán ser curados con agua directamente, mediante caños perforados, regadores mecánicos, manguera porosa o cualquier otro método que garantice conservar los tubos con humedad adecuada durante el período de curado; además, los tubos deberán protegerse convenientemente del sol.

Cuando la Fiscalización lo autorice, se permitirán sistemas de elevación en la pared de cada pieza de caño, para el propósito de manipuleo y ubicación.

4 REQUISITOS PARA LA ACEPTACIÓN.

4.1 Tubos de hormigón armado.

Todos los tubos de hormigón armado deberán ser del tipo Clase III, Pared B, de acuerdo con la definición establecida en la Norma AASHTO M 170.

Para la aceptación final de los tubos de hormigón armado para la construcción de alcantarillas, deberán ser cumplidos los siguientes requisitos:

4.1.1 Inspección.

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

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

De comprobarse algunos de los defectos mencionados, la Fiscalización ordenará el rechazo de las respectivas unidades. Los retoques por medio de revoques de las irregularidades superficiales, solo se tolerarán si los defectos a subsanar no afectan estructuralmente el tubo.

4.1.2 Ensayos, tolerancias y condiciones de rechazo.

Luego de concluidos los ensayos de control de calidad previo al inicio de las entregas de los tubos, el Contratista estará obligado a ejecutar ensayos de resistencia por el Método de las tres aristas, según el procedimiento descrito en la Norma AASHTO T-33, los cuales serán realizados sobre una unidad por cada cincuenta unidades a ser utilizadas en la Obra. Además, deberá ejecutar ensayos de compresión en probetas cilíndricas, según el método AASHTO T-22.

El número de tubos requeridos para los ensayos será suministrado por el Contratista a su costa y las unidades serán elegidas por la Fiscalización en el lugar de fabricación de los mismos.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesaria para la ejecución de todos los ensayos deberán ser proveídos por el Contratista a su costa, considerándose todo el trabajo de ensayos una obligación subsidiaria compensada por el precio unitario contractual referente al suministro de los tubos.

El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, permitiéndosele operar tales equipos si lo deseare.

Será motivo de rechazo los resultados de los ensayos de resistencia por el método de las tres aristas que no satisfagan los mínimos valores establecidos en la norma AASHTO M-170 (ASTM C-76) y que son resumidos en el siguiente cuadro:

TABLA 4.1.1

Diámetro	Espesor de pared	Fisura	Rotura
0,80m.	95mm.	5,30t/m	8,16t/m
1,00m.	110mm.	6,63t/m	10,20t/m
1,20m.	125mm.	7,96t/m	12,24t/m

Asimismo, será factor de rechazo cualquier resultado de resistencia a la compresión del hormigón que fuere inferior a 21 MPa.

El Contratista será responsable de probar los tubos propuestos para demostrar las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de los tubos, con antelación a la instalación de los mismos.

Los tubos que no reúnan los requisitos exigidos, serán rechazados y claramente marcados por la Fiscalización, debiendo retirarlos de la Obra, dentro de los ocho días siguientes a la fecha del rechazo.

4.1.3 Reparaciones.

Los tubos pueden ser reparados, si es necesario, por ocasionales imperfecciones de ejecución o daños accidentales durante el manipuleo y serán aceptables si, en la opinión de la Fiscalización, las reparaciones son aceptables y apropiadamente terminadas y curadas y si los tubos reparados cumplen los requerimientos de estas especificaciones.

4.1.4 Marcación.

En cada tubo será marcada claramente la fecha de fabricación y la posición en que deberá ser asentado al construirse las alcantarillas en caso de tener armadura elíptica.

La aceptación de los tubos en el sitio de fabricación no quita e1 derecho de la Fiscalización de rechazar cualquier unidad antes de su colocación, debido a fisuras en las paredes del tubo, o roturas de sus extremos que imposibiliten la ejecución de una junta correcta.

4.1.5 Alcantarillas terminadas.

Para la aceptación de las alcantarillas terminadas y su posterior medición para el pago correspondiente, la excavación, relleno y compactación, estas deberán aprobar las exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica; además, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la construcción, como así también dejar limpio y ordenado el lugar circundante y en especial haberse aprobados los trabajos de excavación a la entrada y salida a la tubería de las alcantarillas en concordancia con las exigencias del *Ítem Excavación de Zanjas de Drenaje* y haber ejecutado el terraplén de acceso a las mismas.

5 MEDICION.

Las cantidades totales de alcantarillas tubulares de hormigón armado serán cuantificadas por **metro (m)** de estructuras colocadas, medida desde el eje del tubo desde sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas. En caso de alcantarillas de líneas dobles o múltiples, se medirá el eje central entre tubos. En la longitud de la medición no se contabilizará la longitud de aletas o pozos aunque si están incluidas en el precio.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar concluido el ítem, inclusive sus cabeceras; como las excavaciones, base de asiento, provisión y colocación de las tuberías de hormigón armado y relleno estructural posterior, en función a las formas y tamaños indicados en los planos de obra u órdenes impartidas por la Fiscalización.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: **ALCANTARILLA TUBULAR SIMPLE DE H°A° 0,80 m**

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo las excavaciones necesarias para el cuerpo y cabeceras, la provisión de todos los materiales, como ser los tubos, hormigones, acero para armaduras, el relleno y su compactación, la base de asiento, las cabeceras, el sellado interior y exterior de las juntas de unión, el cordón de mortero alrededor del perímetro exterior de las juntas, la ejecución del terraplén de acceso, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, la provisión y construcción de juntas y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, máquinas y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem. **Además, incluirá en el precio la platea, y la cabecera de la alcantarilla.**

En caso de realizar excavaciones y rellenos por encontrar material inadecuado en la superficie de asiento del lecho, serán medidos y pagados de acuerdo al *Item Nº 30 Excavación no clasificada, Ítem Nº 40: Excavación de bolsones e Ítem Nº 60: Pedraplén.*

ITEM 180 al 250 – ALCANTARILLAS CELULARES DE HºAº

1 *Descripción*

Este trabajo comprenderá la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, utilizando el hormigón tipo indicado en cada caso, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos y dimensiones, allí estipulados. Dicho trabajo incluirá además: el suministro de los hormigones especificados en los planos, así como el acero para refuerzo; el suministro y colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras, conforme a lo especificado; suministro y construcción de cabeceras de hormigón (alas y plateas), relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso, donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y/o del material desechado.

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 establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato y todo lo indicado en los numerales 3, 6, 7, 8, 9 y 10 de estas Especificaciones.

3 *Materiales*

a. *Hormigón*

Serán de los tipos, indicados en los planos, con una Resistencia Característica Fck = 21 MPa y cumplirán todas las exigencias, requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones Técnicas.

b. *Acero para Refuerzo*

Deberá cumplir las exigencias, requeridas para el apartado "Varillas de Acero para Refuerzo" de estas Especificaciones Técnicas.

c. *Lechos de Asiento*

La base de asiento será de hormigón, dosificado para una resistencia Fck = 9 MPa, con todas las exigencias, requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural".

d. *Cabeceras*

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada en los planos.

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 requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural" y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar, sí las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si las mismas están exentas de defectos.

5 *Ensayos*

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Ítem "Hormigón Estructural". 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 y sin restricción a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos, si así lo deseare.

EI Contratista será el responsable de probar, si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones, requeridas por la Especificación. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de las mismas.

6 Requisitos para la Excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias, como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, a cada lado de las paredes extremas de la alcantarilla.

Las zanjas deberán ser excavadas de tal forma de asegurar la ejecución completa del asiento y la colocación del 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, serán parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

Material inestable, o vuelto inestable por las operaciones constructivas, será removido hasta las profundidades, indicadas por la Fiscalización, y sustituido por material granular, debidamente compactado, según se indica en el numeral 9 de estas Especificaciones.

7 Lechos de Asiento

EI fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo Fck = 9 Mpa, moldeado ¨ in situ ¨ y apoyado siempre sobre terreno firme. Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación, se colocarán los moldes laterales de base de asiento.

8 Colocación de las Armaduras y Hormigonado

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento y transcurrido un tiempo tal, que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras, previstas e indicadas en los planos, con todas las exigencias del Ítem "Varillas de Acero para Refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior, con las exigencias requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

9 Relleno

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

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

EI material granular para el relleno deberá tener no menos del 95 por ciento de retenido en el tamiz Nº 4. EI material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser compactado en el contenido óptimo de humedad y en capas, que no excedan de 0,15 m. compactadas, en ambos lados y encima de la parte superior de la alcantarilla celular.

EI relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

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

EI ancho del relleno, a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja, deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de relleno, que será empleado en la zanja por encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno, indicados en el segundo párrafo del presente Apartado.

EI resto del relleno deberá consistir de material que sea adecuado para la construcción del pedraplén.

La compactación hasta la densidad, especificada en el Ítem "Pedraplén", deberá obtenerse, mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

10 Cabeceras de las Alcantarillas Celulares

Las alcantarillas celulares rematarán, en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado de las características y dimensiones, indicadas en los Planos.

11 Método de Medición

Las cantidades de alcantarillas celulares serán medidas en **metros lineales** (m), en base a las dimensiones, indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización, una vez instaladas, recibidas y aceptadas, que incluirán, tanto el cuerpo de las alcantarillas y las alas y plateas de las cabeceras.

El lecho de asiento de las alcantarillas en hormigón Fck = 9 Mpa, la excavación necesaria para la colocación de las estructuras, el relleno granular para reponer el material inadecuado, que haya sido encontrado debajo de la cimentación y las armaduras, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los Ítem de pago "Alcantarillas Celulares de HºAº".

12 Forma de Pago

Las cantidades, determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual, correspondiente al ítem de pago "Alcantarillas Celulares de HºAº", para los siguientes items:

180	Alcantarilla celular simple de HºAº, 1,00mx1,00m	m
190	Alcantarilla celular simple de HºAº, 1,50mx1,50m	m
200	Alcantarilla celular simple de HºAº, 2,0mx2,0m	m
210	Alcantarilla celular doble de HºAº, 1,00mx1,00m	m
220	Alcantarilla celular doble de HºAº, 1,50mx1,50m	m
230	Alcantarilla celular doble de HºAº, 2,0mx2,0m	m
240	Alcantarilla celular triple de HºAº, 2,50mx2,50m	m
250	Alcantarilla celular triple de HºAº, 3,00mx3,00m	m

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo los diversos tipos de hormigones, las armaduras, las excavaciones, el relleno y su compactación, el desvío de agua, entibados, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales, necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem **Además incluirá en el precio la platea y la cabecera de la alcantarilla.**

En caso de realizar excavaciones y rellenos por encontrar material inadecuado en la superficie de asiento del lecho, serán medidos y pagados de acuerdo al *Ítem 30 Excavación no clasificada, Ítem 40 Excavación de bolsones* e *Ítem 60 Pedraplén*.

ITEM 260 - TUBERÍA DE PVC DE DESAGÜE LONGITUDINAL

1 Descripción

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos, ramales y accesorios a ser empleados en la construcción de la red; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de: a) Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas. b) Anillos de goma para juntas elásticas de tubos. c) Solución limpiadora, papel de lija de agua y adhesivos para unión de tubos.

La materia prima, Poli cloruro de Vinilo no plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con las Normas y Padrones por las siguientes entidades: I.N.T.N.: Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. I.S.O.: International Standards Organization. A.S.T.M.: American Society for Testing and Materials. I.R.A.M.: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. A.B.N.T.: Asociación Brasilera de Normas Técnicas. A.W.W.A.: American Water Works Association. A.N.S.I.: American National Standards Institute. A.S.A.: American Standards Association. D.I.N : Deutsch Institud fur Nurmung (Normas Alemanas). A.C.I. : American Concrete Institute E.H.93 : Normas Españolas de Hormigón. B.S. : British Standards (Normas Británicas) y los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados Se suministrarán en longitudes nominales de 6m por tubo de DN y los diámetros a ser utilizados serán DN (Diámetro Nominal), con las tolerancias admitidas por las Normas, de tal manera a trabajar satisfactoriamente enterrados.

Este ítem deberá ejecutarse conforme se indican en los planos u ordenes de la Fiscalización.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato. En especial se tendrá en cuenta el uso de PVC como elemento no reciclable.

3 Materiales

Los materiales a utilizarse será PVC deberán satisfacer los requisitos establecidos en las Normas de estas Especificaciones Técnicas.

El tipo de junta a ser utilizada en la colocación de los tubos será el de junta elástica. El dimensionamiento de los tubos de PVC rígido tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga. Las dimensiones y tolerancias de los tubos son aquellas definidas en las Normas, ver Tabla, la masa de los tubos que se encuentran en la misma, es aproximada y debe ser utilizada solamente para fines del transporte, manoseo y almacenaje de los tubos. Los anillos de goma para la estanqueidad de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

MEDIDAS PARA TUBERIAS DE PVC RIGIDO CON JUNTA ELASTICA

Diámetro Interno DN N°	Diámetro Externo DE mm.	tol.	Espesor mín. de pared e mm.	tol.	Clase de rigidez CR Pa.	Masa aprox. por metro kg/m.
75	75	+0,3	2,0	+0,5	2500	0,7
100	110	+0,3	2,5	+0,5	2500	1,3
125	125	+0,4	2,8	+0,5	2500	1,7
150	160	+0,4	3,6	+0,6	2500	2,7
200	200	+0,4	4,5	+0,7	2500	4,2
250	250	+0,5	6,1	+0,9	3200	7,0
300	315	+0,6	7,7	+1,0	3200	11,1
350	355	+0,7	8,7	+1,1	3200	14,1
400	400	+0,7	9,8	+1,2	3200	17,8
500	500	+0,7	9,8	+1,2	3200	17,8

Los tubos deberán presentar:

a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.
b) Sección transversal circular y uniforme.
c) Espesor uniforme.
d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes: fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación y señales de reparaciones.
e) Deberá imprimirse en cada tubo en forma perfectamente legible para su identificación: serie, diámetro nominal y marca de fábrica.
f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los ensayos de estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas. La profundidad mínima de la campana de los tubos (P) está establecida en la **Tabla.**
g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

4 Ejecución

Previo a la ejecución el Contratista anexará informaciones detalladas del fabricante sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados de manoseo y anclaje mínimo para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.

El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas debe de estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

Las etapas a ser seguidas en la ejecución de los drenes subterráneos excavados, son las siguientes:

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 de extracción del material.

2º) disposición del material excavado en lugares próximos, de manera a no perjudicar la configuración del terreno ni que dificulte el escurrimiento de las aguas superficiales.

3º) 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 y compactación de cama de arena en el fondo de la zanja, en un espesor de 0,15 m.

Colocación de los tubos

Relleno de la zanja con el material de la excavación, compactado en capas individuales de 30 cm de espesor como máximo.

4º) Ejecución de las salidas, hecho de hormigón, de acuerdo con el proyecto tipo adoptado.

La longitud de montaje mínimo (CM) de las tuberías para cada diámetro nominal (DN) se encuentra detallada en la **Tabla.**

La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir no se incluye la longitud de la campana.

Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m. con tolerancia de +6,0 cm. y -3,0 cm. de acuerdo a las Normas.

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO

Diámetro Nominal DN N°	Profundidad Total Mínima de Campana de Tubos de PVC (P) mm.
75	36
100	47
125	53
150	62
200	75
250	92
300	102
350	110
400	120
500	120

LONGITUD DE MONTAJE MINIMO DE TUBERIAS POR DN

Diámetro Nominal DN N°	Longitud de Montaje Mínimo de Tubos de PVC (CM) mm.
75	5,90
100	5,90
125	5,90
150	5,88
200	5,88
250	5,84
300	5,82
350	5,78
400	5,77

CONDICIONES ESPECÍFICAS.

Dimensiones y Tolerancias.

El diámetro externo (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme la **Tabla VII** con sus respectivas tolerancias.

Verificación de Desempeño de la Junta Elástica .

El cuerpo de prueba del tubo y la junta elástica, cuando sometido a verificación del desempeño de la junta elástica conforme a la Norma correspondiente, debe cumplir con las siguientes condiciones específicas:

DESEMPEÑO DE LA JUNTA ELASTICA

Situación	Achatamiento	Límites
Vaciado parcial interno	5%	0,03 MPa durante 15 min. con variación inferior a 10%
Presión hidrostática interna - 23 ºC	5%	0,05 Mpa 5 min.
Presión hidrostática	5%	0,20 MPa 10 min.

Esta prueba deberá realizarse durante la ejecución de la red de alcantarillado a través de la prueba hidrostática.

Clase de Rigidez y deflexión.

Los cuerpos de prueba sometidos a los ensayos de deflexión diametral por platos paralelos, conforme a las Normas, deben presentar Clase de Rigidez (CR) mayor o igual a los valores presentados en la **Tabla**. Deben soportar una deflexión de 60% de su diámetro sin presentar señales de rajaduras, quiebres o pliegues.

La deflexión de 60% establecida en el párrafo anterior es una condición del Ensayo y no está relacionada con la deflexión admisible en el asentamiento de los tubos. Para la deflexión admisible en el asentamiento recurrir a la Norma correspondiente. 6 Estabilidad Dimensional.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL ANILLO DE GOMA DE LA JUNTA FLEXIBLE

Diámetro nominal DN N°	Diámetro externo DE (máximo) (mm)	Diámetro interno DI (mínimo) (mm)	Espesor valor e (mm)	tolerancia (mm)
75	88,0	74	6	
100	125,2	109	7	+0,4
125	142,4	124	8	
150	179,4	159	9	
200	222,0	199	10	+0,5
250	283,4	247	15	
300	351,5	311,5	16	+1,2
350	394,4	351	17,5	
400	441,4	396	18,5	
500	531,4	486	20,5	

5 Control

FABRICACION Y CONTROL DE CALIDAD.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados en ítem 1.

El Contratista facilitará con el fabricante el acceso a INSPECTORES nombrados por la FISCALIZACIÓN, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACIÓN o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACIÓN haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACIÓN será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o materiales estarán disponibles para la inspección.

INSPECCIÓN Y RECHAZO.

Inspección

Toda tubería o junta podrá ser inspeccionado en la zanja, o en cualquier lugar de remisión, por un inspector competente designado por la FISCALIZACIÓN.

El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

Rechazo.

Las tuberías podrán ser rechazadas en cualquiera de los siguientes casos:

a) Variaciones en las dimensiones que excedan las admisibles establecidas por las Normas o la **Tabla**
b) Las tuberías podrán ser rechazadas cuando la muestra escogida del lote en forma aleatoria y no intencional no pase el control de calidad especificado por las Normas.
c) Cabe también a la FISCALIZACIÓN o su representante el derecho a rechazar la totalidad del lote enviado en el caso de que 20% o más de los tubos no satisfagan las condiciones establecidas por las Normas.

MARCADO Y MANIPULEO EN LA EXPEDICION Y TRANSPORTE.

Quedará a cargo del CONTRATISTA la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo a los requisitos de esta Especificación.

La expedición, el transporte y el almacenaje de los caños y anillos se efectuarán de modo a evitar roturas o daños en los mismos, siguiendo las recomendaciones del fabricante. 8 El manipuleo de los caños se hará de modo a evitar rozamientos con cuerpos que puedan causarles daño.

El manipuleo de los caños se hará de modo a evitar rozamientos con cuerpos que puedan causarles daño.

El Oferente informará en su propuesta cualquier material o equipo con características peculiares de expedición, transporte y almacenaje, indicando las cantidades de los mismos.

El Oferente anexará a la propuesta una descripción detallada de embalaje para la expedición, transporte y almacenaje, indicando todas las unidades necesarias y la naturaleza del embalaje, debiendo incluir en su provisión todos los materiales y dispositivos necesarios, garantizando así la integridad de los materiales proveídos.

El Oferente deberá adjuntar a la propuesta una instrucción para el manipuleo durante la expedición, transporte y almacenamiento.

Los anillos de goma serán preparados para transporte y embalaje adecuados y agrupados por diámetros.

En el transporte se emplearán vehículos compatibles con las dimensiones de los tubos.

Las cargas serán amarradas para evitar deslizamiento de los tubos y se exigirá la protección de los extremos.

No se permitirá el contacto directo de los tubos con el material de amarre en sus puntos de cambio de dirección, debiéndose usar en los mismos una protección conveniente.

Queda expresamente prohibido en el amarre de la carga, el empleo sin protección de alambres, barras metálicas y otros elementos que puedan dañar los tubos.

No está permitido en la descarga, el lanzamiento al suelo de tubos, los mismos deben estar protegidos del sol y la intemperie.

Los anillos de goma serán colocados en el embalaje utilizado en el transporte, en un local al abrigo del sol.

6 Método de Medición

Las tuberías de PVC de desagüe longitudinal colocadas y aprobadas por la Fiscalización serán medidos por **metro lineal.** Incluirán las excavaciones y asientos de tubería necesarios según planos, el transporte de la tubería y colocación, así como las pruebas necesarias que determinen su estanqueidad.

7 Forma de Pago

Las tuberías de PVC de desagüe longitudinal descritas, así como el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios serán pagados al precio unitario establecido en el Ítem.- **Tubería de PVC de desagüe longitudinal.**

ITEM 270 - SUMIDEROS CON REJILLA, INCLUYE TUBO DE 250MM PARA DESAGÜE TRANSVERSAL

1 Descripción

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de Sumidero que es el dispositivo de desagüe, protegido por una rejilla, dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

En este caso se incluye también una tubería de drenaje transversal de PVC de diámetro 250 mm hasta 6 m de longitud para desaguar otras partes de la calzada.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos. En nuestro caso:

- Rejilla de 60 x 40
- Pozos de paredes de hormigón armado de planta rectangular hasta 1 m de profundidad
- Conexiones con tuberías longitudinales y transversales
- Tubería de PVC trasversal de 250 mm según especificaciones técnicas del anterior ítem

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

4 *MATERIALES*

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
    - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o norma ACI
    - Ítem "Hormigón" de este Pliego.
    - Los hormigones de limpieza y relleno deben tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).
- Fábrica de ladrillo:
    - Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, que indique la Fiscalización. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a "torta y restregón", es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm).
    - Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá, y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.
    - Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.
    - Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije estas Especificaciones o en su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Fiscalización.
    - Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.
    - En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.
    - Los ladrillos a emplear serán macizos.
- Bloques de hormigón:
    - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción o lo que indique la Fiscalización.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
    - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
    - El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

- Fundición para rejillas y cercos:
    - UNE EN 1563.

5 EJECUCION

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y las indicaciones de la Fiscalización. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que la Fiscalización lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

6 MEDICION

Los sumideros colocados y aprobados por la Fiscalización serán medidos por **unidad.**

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta o pozo receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

7 Forma de Pago

Los sumideros medidos conforme el apartado anterior, serán pagados al precio contractual del ítem "**Sumideros con rejillas de 60x40cm, incluye tubo de 250mm para desagüe transversal**"

Este precio incluye: la instalación de toda la arqueta o pozo según planos, la rejilla, y una tubería de desagüe transversal de 250 mm hasta 6 m de longitud incluido en dicha tubería la excavación necesaria y relleno de ejecución, así como su base de asiento y el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios.

ITEM 280 - SEÑALIZACION VERTICAL

1. DESCRIPCIÓN

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral incluyendo los postes de sustentación, 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 de Carreteras del Paraguay (MOPC), 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.

2. Tipos de Señales

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 de Carreteras del Paraguay (MOPC)".

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

3. Señales de Advertencia

Se utilizarán para prevenir al usuario respecto a curvas, puentes y otros sectores en los que amerite prestar atención. Tendrán forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 m. En cuanto al color, el fondo será amarillo y el símbolo y orla será de color negro.

4. Señales Reglamentarias

Se utilizarán para informar al usuario respecto a sectores en los que rigen reglamentaciones particulares, tales como velocidad máxima, prohibido adelantarse, pare etc. Tendrán forma rectangular (0,75 x 1,00m) con su mayor dimensión en sentido vertical. En cuanto al color, el fondo será blanco, el círculo rojo, el símbolo negro, letras negras, y orla de color negro. Cuando estas señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45º y siempre bajando desde la izquierda hacía la derecha. Las excepciones estarán dadas por la señal de PARE, que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca, y la señal "CEDA EL PASO", que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo, y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

5. Servicios Auxiliares

Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como dársenas, gasolineras, hospitales, teléfonos, aeropuertos, etc. Tendrán forma rectangular con 0,60m de base y 1,00 m de altura.

En cuanto al color, el fondo será de color azul, en tanto el símbolo será de color negro (rojo en caso de hospitales) sobre un fondo de forma cuadrada de color blanco. La orla será de color blanco.

6. Preservación del Medio Ambiente

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

7. Materiales

7.1. Placas.

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

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

7.2. 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.

Para las señales verticales nuevas, todos los elementos tales como: fondo, caracteres, orlas, símbolos, leyendas, pictogramas deberán cumplir con una intensidad retroreflectiva del NIVEL TIPO XI (material de super-intensa-retrorreflectancia, en general con microprismas de vidrio), según se indica en la Norma ASTM D 4956 vigente.

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 ofrecido en tamaño de 0,20 x 0,30m.

7.3. Postes

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

7.4. Concreto

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como concreto del Tipo indicado en los planos o el estipulado por la Fiscalización.

7.5. Símbolos y leyendas

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales deberán ser presentados a la Fiscalización con suficiente anticipación para su aprobación.

7.6. Pinturas

Los reversos 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.

8. Equipo

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

9. 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 indique, 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 concreto del Tipo previsto en los planos y que cumpla con lo establecido en la Sección “Concreto de Cemento Portland”, de estas especificaciones técnicas. 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.

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

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

10. Exigencias y Controles de Calidad

Se realizará la verificación de la calidad de las láminas reflectantes, los tableros y los postes, así como del diseño y ubicación de las señales, en correspondencia con lo indicado en estas especificaciones u ordenado por la Fiscalización.

11. Conservación

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, de peatones y del personal de faena durante la ejecución de la obra.

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

12. Método de 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.

13. Forma de Pago

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

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

ITEM 290 - SEÑALIZACION HORIZONTAL

1 Descripción

Esta sección tiene por objeto establecer las guías básicas por seguir en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de la señalización horizontal reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca la Fiscalización.

Se definen los siguientes criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos:

- Las líneas intermitentes en el eje central serán de color blanco. El ancho de las líneas intermitentes del eje central será de 15 cm. Se pintarán en franjas de 4,50 m de longitud con espacios de 7,50 m entre franjas.
- Las líneas continuas del borde externo serán de color blanco. El ancho de las líneas será de 15 cm.
- Las líneas continuas del borde interno (hacia la mediana) serán de color amarillo. El ancho de las líneas será de 15 cm.

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

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

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

2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

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

3 Materiales

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 retroreflección y deberán cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications **TT-P-115F**, **Tipo II**. 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.

Esta debe ser una pintura premezclada y lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento portland. Sus cualidades deben estar acordes con las exigidas para pintura de tránsito tipo

TT-P-115F de secado rápido cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan contenidos en las "Especificaciones Técnicas de pinturas para obras viales" aprobadas por el MOPC y en el Manual de Carreteras sobre estas pinturas tipo II.

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.

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
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 retrorreflectancia inicial y residual, sin desmero de su adherencia y durabilidad de la marca.

4 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

4.1 Equipos.

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

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

4.2 Ejecución.

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

4.3 Informe de Programa de Trabajo

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

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

4.4 Señalización y Seguridad de las Obras.

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

4.5 Preparación de la Superficie de Aplicación.

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

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

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

4.6 Premarcado.

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

4.7 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 25 km/h.

4.8 Aplicación

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

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

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

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

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

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

4.9 Control Diario de Obra.

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

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

5 Control de Calidad.

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

5.1 Control de Recepción de los Materiales

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

5.2 Control de Aplicación.

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

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

5.3 Control de Recepción de Demarcaciones Terminadas.

La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayes de laboratorio de las muestras enviadas de faena.

La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.

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

5.4 Medidas de Seguridad.

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

6 MEDICION.

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.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem Nº 290 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.

No se efectuará la medición de la Señalización de Seguridad de Obra, pues se considerará subsidiario a la ejecución de todos los items de obra. La fiscalización exigirá su utilización en forma obligatoria según las Normas Vigentes y/o el Nuevo Manual de Carreteras. No se realizará pago alguno por estos trabajos, en forma directa.

ITEM 300- TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES

ITEM 310- TACHONES REFLECTIVOS BIDIRECCIONALES

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a la provisión y colocación de tachas y tachones 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.

2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

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

3 MATERIALES.

3.2 Tachas.

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

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

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

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

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

	Tachas nuevas	**Tachones**
Altura	20 ± 1 mm.	45 ± 5 mm.
Ancho	91 ± 2 mm.	150 ± 5 mm.
Largo	111 ± 2 mm.	250 ± 5 mm.

3.3 Reflectancia.

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

3.4 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.

3.5 Angulo de cara.

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

3.6 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.

3.7 Almacenamiento.

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

3.8 5.6.3.2.- 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.

3.8.1 Adhesivos epóxicos de curado normal.

Un adhesivo epóxico apropiadamente mezclado debe exhibir las siguientes características de los componentes combinados:

- Tiempo de gelatinado: 7 a 13 minutos,
- Resistencia de la unión a la capad de rodadura,
- Tiempo para lograr no menos de 14 $Kg./cm^2$ a 25 °C 180 minutos (3 horas)
- Esfuerzo cortante
  - 24 horas a 25°C 154 Kg/cm^2 a 25°C.
  - 24 horas a 25°C más remojado con agua 105 Kg/cm^2 a 25°C.

3.8.2 Adhesivos epóxicos de curado rápido.

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

4 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

El uso de colores de las tachas deberá ajustarse a lo siguiente:

- En el borde interno hacia la mediana: Color amarillo en el sentido de avance y rojo en el sentido opuesto.
- En el borde externo: Color blanco en el sentido de avance y rojo en el sentido opuesto.

Distribución de tachas y tachones:

- Se colocarán tachas cada 50 m en rectas y cada 20 en curvas.
- Se colocarán tachas en intersecciones cada 20 m en recta y cada 10 m en curva.
- Se colocarán tachones en la separación entre Carril bici y banquina.

La colocación de las tachas estará basada en los planos de señalización y demarcación o en las láminas tipo del Proyecto. Si el Proyecto no presenta estos antecedentes, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización, antes del inicio de las obras, una monografía donde se indique el tipo de tacha (número de caras reflectantes y color) que se deberá instalar en cada sector de la vía, lo que se deberá compatibilizar con la geometría del camino (curvas horizontales, curvas verticales, rectas y otras), con la demarcación del pavimento, con la señalización respectiva y con lo que señale específicamente el Proyecto.

Antes de colocar las tachas, el Contratista deberá replantear las rectas y curvas del camino e instalará los elementos reflectantes de acuerdo a las siguientes pautas:

La pieza debe quedar separada 3 cm a 5 cm de la línea para permitir futuros repintados sin perjuicio del elemento reflectivo.

El Proyecto podrá definir espaciamientos distintos a los señalados anteriormente, si las condiciones técnicas de terreno así lo aconsejan, cumpliendo siempre con las normas vigentes sobre la materia.

El área de pavimento donde se colocará la tacha deberá estar libre de polvo, compuestos de curado, grasa, aceite, pintura o cualquier otra materia extraña que pudiere afectar negativamente la acción ligante del adhesivo. Para estos efectos, la superficie indicada se deberá limpiar con un disco esmerilador de grano grueso, mediante choro de arena o mediante un procedimiento de similar efectividad. La colocación deberá realizarse en días secos.

Previo a la colocación, deberá ser efectuada una pre-demarcación antes de la fijación de las piezas al pavimento para que pueda tener un alineamiento y posicionamiento correcto de las piezas. El adhesivo epóxico se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, considerando que las cantidades requeridas dependen de la textura de la superficie del pavimento. En todo caso, no se deberá preparar más mezcla adhesiva que la que se pueda utilizar en 10 minutos.

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

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

Las tachas se deberán colocar en su posición tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto al eje del camino, no sufrirá desviaciones mayores que 2mm, medidos en los extremos. Una vez instalada la tacha se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará que el pegamento fluya sobre la cara reflectante de la tacha.

Las tachas deberán ser protegidas de golpes por un lapso mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el período que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre las tachas. Para esto, el Contratista deberá colocar conos, barreras y la señalización de faenas necesarias.

No se deberán colocar tachas en las siguientes condiciones:

- Cuando la temperatura del aire o la del pavimento sea igual o inferior a 10ºC.
- Cuando la humedad relativa del aire sea superior a 80%.
- Cuando la superficie del pavimento esté húmeda.
- Antes de 14 días de haber sido entregado al tránsito un pavimento nuevo.
- Antes de la demarcación de los pavimentos.

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 MEDICION.

Se cuantificará por **unidad (un)** de tachas y tachones colocados y la medición se efectuará de acuerdo al número de tachas y tachones colocados y aprobados por la Fiscalización.

6 FORMA DE PAGO.

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

Ítem: Tachas reflectivas
Ítem: Tachones reflectivos

Esta partida incluye el suministro, transporte y colocación de las tachas reflectantes según lo especificado, incluyendo el adhesivo correspondiente, el manejo del tránsito pasante, la señalización preventiva y todos los demás trabajos, imprevistos y actividades necesarias para cumplir con lo especificado en esta Sección y demás antecedentes del Proyecto.

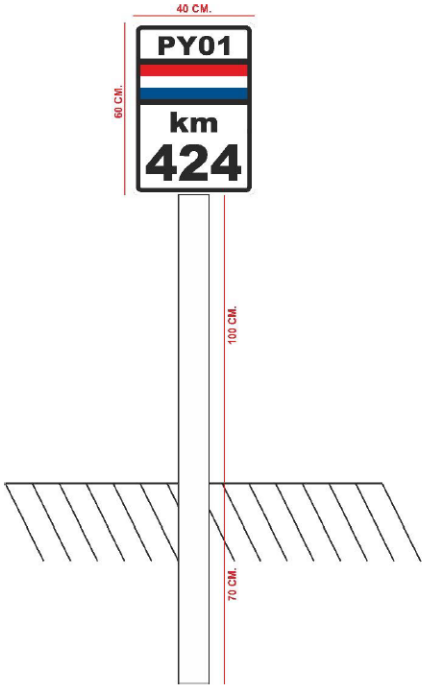
ITEM 320 - HITOS KILOMETRICOS

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

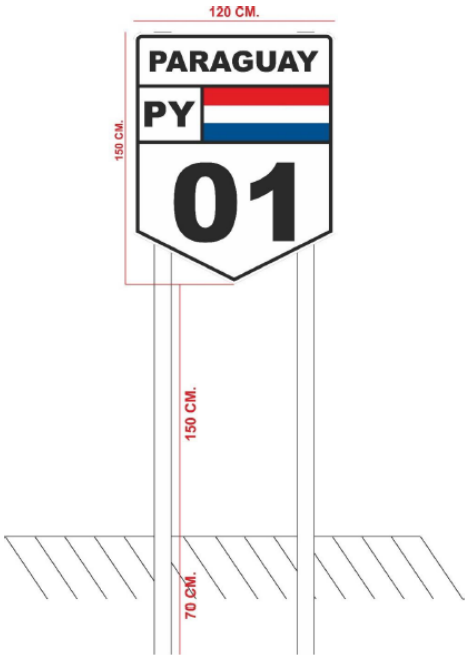
Este trabajo consiste en el suministro, transporte, e instalación de postes de kilometraje y carteles indicativos de inicio de ruta en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por la Fiscalización.

El diseño del cartel deberá estar de acuerdo con lo estipulado por Resolución Ministerial N° 1824/19 del MOPC y sus modificaciones si las hubiera.

Diseño Poste de kilometraje



Diseño cartel inicio de ruta



2 Materiales

2.1. Placas

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada conforme a la norma ASTM A 36 calibre N°16 (1.6mm), de tamaño 0.4 x 0.6 metros, para los mojones de kilometraje y 1.5 x 1.2 metros, para los carteles de inicio de ruta, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para la señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

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

2.2. Laminas Reflectantes

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

Todos los elementos tales como: fondo, caracteres, orla, símbolos, leyendas, pictogramas, podrán ser realizados por impresión digital y deberán cumplir con una intensidad retroreflectiva del NIVEL TIPO

XI -ASTM D-4956, siempre que el fabricante garantice que la impresión digital tenga la misma duración que el laminado tradicional.

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

El contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final.

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

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

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

2.3. Postes

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

El poste debe llevar por lo menos un perno de anclaje a 5 cm del extremo inferior del poste.
Las fijaciones también serán de acero galvanizado en caliente. Todos los elementos deberán ser aprobados por la Fiscalización.

2.4. Hormigón

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón del Tipo indicado en los planos o el estipulado por la Fiscalización, y deberá ser de al menos fck ≥ 180 kg/cm2.

2.5. Pinturas

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

2.6. Identificación

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

Tablero: En la parte posterior de las placas deben estar impresos con material aprobado por la Fiscalización:
CONTRATANTE: DV-MOPC
CONTRATISTA:
NUMERO DE LOTE:
MES Y AÑO DE FABRICACION:

3 Equipo

El equipo para estos trabajos, deberán ser previamente aprobado por la Fiscalización. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

4 Requerimientos de construcción

4.1 Fabricación

Los carteles serán hechos de chapa galvanizada fondeada con lámina reflectiva. Se deberán soldar al menos 3 tiras de planchuelas de tamaño 5x1.5x1 cm contra el poste, y las placas deberán conectarse a las plan-chuelas mediante pernos de anclaje, los cuales deben ser remachados.
Todos los materiales mencionados deberán cumplir con las dimensiones, formas y especificaciones estipuladas en el Proyecto.

4.2 Ubicación

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

Los mojones de kilometraje se instalarán cada 1 kilómetro e indicarán la distancia en kilómetros al punto tomado como origen de la vía.

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

4.3 Excavación

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas por el MOPC:
- Para el mojón de kilometraje: 30 x 30 x 70 cm
- Para el cartel de inicio de ruta: 30 x 30 x 70 cm (por poste)

4.4 Colocación

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

4.5 Limitaciones en la ejecución

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

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

5 Aceptación de los trabajos

5.1. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles:
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales satisfagan las exigencias de la presente especificación
- Verificar que las placas y los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.
- Certificar, para efectos de pago, la cantidad de m2 correctamente elaborados e instalados.

5.2. Calidad de los materiales

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

5.3. Excavación

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

5.4. Dimensión de Carteles

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

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

6 Medición

Los postes de kilometraje y carteles de inicio de ruta se medirán por **metro cuadrado** (m^2) instalado de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por la Fiscalización.

7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem “HITOS KILOMÉTICOS”.

El precio por metro cuadrado deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del cartel hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina la Fiscalización de los materiales excavados; la instalación del cartel y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta Sección.

ITEM 330 - TRASLADO DE ALAMBRADOS

ITEM 340 - CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS

1 Descripción

El trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento el alambrado existente y trasladarlo sobre la línea, señalada en los planos o indicada por la Fiscalización y/o en la construcción de alambrados nuevos en los lugares, indicados por la Fiscalización, de acuerdo a los planos y a estas Especificaciones Técnicas.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Traslado de alambrado

3.1 Materiales

En lo posible, serán utilizados los mismos materiales del alambrado original existente.

3.2 Características del Alambrado a ser trasladado

El alambrado, en su nuevo emplazamiento, responderá a las características del existente, o será tan similar a él, como lo permita la naturaleza y condiciones del material aprovechado.

3.3 Forma de Ejecución

Los trabajos de traslado del alambrado se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables, sin producir deterioros innecesarios.

Todo volumen de tierra extraída, o construcción removida con objeto de facilitar la tarea, deberán ser reintegrados a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones.

4 Construcción de alambrado nuevo

4.1 Materiales

a) Postes de madera lampinada y refuerzos

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey ó urundey mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,40 m. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor de 0,10 m. La longitud de los postes no será menor que 2,20 m. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20 m, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80 m.

b) Alambres

Estos materiales estarán de acuerdo a los requisitos exigidos en las siguientes especificaciones:

- Alambre liso

De tipo acerado galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce calibre N° 14.

En caso de traslado el alambrado, en su nuevo emplazamiento responderá a las características del existente o será tan similar a él como lo permita la naturaleza y condiciones del material aprovechado. El material faltante será provisto por el Contratista, y su costo y gastos derivados deberán ser previstos dentro del precio unitario del ítem.

Tendrá la configuración de 5 hilos conforme se indica en los planos.

4.2 Forma de ejecución

Antes de iniciar los trabajos de construcción del alambrado nuevo, el Contratista deberá solicitar a la Fiscalización la autorización correspondiente para su inicio, previa ejecución de las tareas de limpieza, desbroce y despeje, y deberá ejecutarlo en relación a lo indicado por los planos y de conformidad a lo ordenado por la Fiscalización.

La forma de ejecución del alambrado nuevo será la misma indicada en el numeral 3.3 de estas Especificaciones.

5 Método de Medición

El alambrado a trasladar será medido por **metro lineal** de alambrado trasladado y concluido de acuerdo a esta Especificación, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua de alambrado trasladado.

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

El alambrado nuevo a construirse será medido por metro lineal de alambrado, terminado y aprobado por la Fiscalización.

6 Forma de Pago

La longitud del alambrado a trasladar, o a construirse, será medida conforme lo estipulado, y los trabajos serán pagados a los precios de Contrato, correspondientes a los Ítem: **Traslado de Alambrado** o **Construcción de Alambrado**, respectivamente, cuyos precios y pagos significarán la compensación total por la provisión de todos los materiales, equipo, mano de obra, limpieza de la franja de implantación, herramientas, supervisión, transporte, servicios, y los imprevistos, necesarios para dar por completados dichos Ítems.

ITEM 350 - CORDON DE HORMIGÓN

1 Descripción

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón simple para la zona rural.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización

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 establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Los materiales a utilizarse para el hormigón deberán satisfacer los requisitos establecidos en los planos y en el ítem Hormigón Estructural de estas Especificaciones Técnicas.

4 Ejecución

4.01. Procedimiento constructivo Básico

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "IN SITU" con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

1º)- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;

2º) - Ejecución de una base para apoyo de los cordones;

3º) - Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;

4º) - Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.

5º) - Llenado y vibración del concreto;

6º) - Retiro de guías y formas laterales;

7º) - Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y

8º) - Ejecución de las juntas de Dilatación a intervalos de 12 m, rellenas con asfalto.

4.02. Procedimientos Constructivos Alternativos

Opcionalmente y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adaptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

a) Cordones Prefabricados

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

1º)- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

2º)- Ejecución de una base para apoyo de los cordones;

3º)- Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto-tipo considerado;

4º)- Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo sometidos a adensamiento por vibración. Las piezas deberán tener como máximo 1 m., debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

b) Cordones moldeados "IN SITU" con encofrados deslizantes

Este segundo procedimiento alternativo se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

1º) - Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

2º) - Ejecución de una base para apoyo de los cordones;

3º) - Lanzamiento del concreto, por extrusión, y

4º) - Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12 m, rellenas con asfalto.

5 Control

01. Control Geométrico y de Acabado

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

02. Control Tecnológico

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo "IN SITU' o en cordones pre-fabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescrito en la sección Hormigón Estructural. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la compresión simple a los veintiocho y a los siete días.

03. Aceptación

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

1º) - El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

2º) - Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

3º) - La resistencia a la compresión simple estimada, determinada según lo prescrito en la sección Hormigón Estructural sea superior a la Resistencia Característica Fck= 21MPa.-

6 Método de Medición

Los cordones de Hormigón Simple colocados y aprobados por la Fiscalización serán medidos por **metro lineal.**

7 Forma de Pago

Los cordones de hormigón simple descrito, así como el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios serán pagados al precio unitario establecido en el Ítem **Cordón de Hormigón**.-

ITEM 360 - CORDON CUNETA DE HORMIGÓN

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cordones cunetas de hormigón simple para zona urbana.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a. Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en el ítem correspondiente a "Cordones de Hormigón" de estas Especificaciones.
b. Material de asiento: el material para la capa de asiento será arena gruesa, cuyas características físicas serán determinadas en obra, en función de la disponibilidad de los materiales en los yacimientos indicados en el Proyecto.
c. Los materiales a utilizarse para el hormigón deberán satisfacer los requisitos establecidos en los planos y en el ítem Hormigón Estructural de estas Especificaciones Técnicas

4 Ejecución

a. La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, este deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o en espesores mayores a criterio de la Fiscalización.

b. Encofrado: Las formas deberán ser de madera o metal debiendo extenderse hasta la profundidad total de hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en el ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

c. Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones. La Resistencia Característica del Hormigón deberá ser Fck= 21 MPa.-

d. Acabado: La superficie deberá ser acabada con un tratado de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

e. Juntas de expansión: Las juntas de expansión serán espaciadas cada 2,5 m y las de dilatación construidas de 100 en 100 m, aproximadamente y deberán ser tapadas con el

tipo de tapajuntas que haya sido dispuesta por la Fiscalización.

f. Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

5 Conservación

El Contratista deberá conservar los cordones cunetas hasta la recepción de la Obra. Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial de vehículos que transitan por las arterias de la ciudad.

6 Método de Medición

La cantidad de cordón cuneta terminada y aprobada por la Fiscalización será medida por **metro lineal**.

7 Forma de Pago

Los cordones cunetas de hormigón simple descrito, así como el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios deberán ser pagados al precio establecido para el Ítem: **Cordón Cuneta de Hormigón**.

ITEM 370 - REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES

1 *Descripción*

Los taludes de los pedraplenes con altura mayor a 2.00 m y en cunetas laterales con pendiente longitudinal entre 3 y 5 % que, después de efectuado el movimiento de suelos, quedaren desprovistos de vegetación rastrera, deberán recibir una capa de revestimiento vegetal, con la finalidad de evitar la erosión superficial, ocasionada por las aguas, provenientes de la plataforma del camino.

El revestimiento de estas áreas se efectuará con tepes, obtenidos en las inmediaciones, observando lo establecido en las presentes Especificaciones.

2 *Preservación del Medio Ambiente*

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

- Para proteger los taludes de la erosión, se utilizarán gramíneas, adaptadas a las condiciones ecológicas locales, de rápida germinación y que posean raíces profundas, para fijar los suelos.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y en el punto 3 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3 *Ejecución*

Plantación:

Antes de la plantación, se deberá preparar los taludes, regándose diariamente el área preparada, para que se produzca la germinación de las hierbas dañinas existentes y permitir así su extinción por cualquier método, que determine la Fiscalización.

Abonado:

Después de la plantación de los tepes, se procederá al abonado, mediante el riego con fertilizantes fosforados y potásicos, aprobados por la Fiscalización, disueltos a razón de 2 gramos por litro de agua para el primero y totalizando 50 g por un m2 de área plantada.

Sesenta días después de plantado, se aplicarán abonos nitrogenados y potásicos, aprobados por la Fiscalización, disueltos en agua a razón de 2 g/1 para el primero y 0,5 g/1 para el segundo, permitiéndose la mezcla de los dos componentes del abono. La aplicación se efectuará por irrigación de tal modo, que se logre un tenor de 50 g/m2 para el potásico.

Preventivos Químicos y herbicidas:

Contra plagas y enfermedades, en caso de que la región sea susceptible de ataque, podrán, a criterio de la Fiscalización, ser utilizados productos químicos específicos como preventivos.

De la misma forma, los herbicidas serán usados para destruir la vegetación perjudicial, para preparación del terreno. No habrá remuneración adicional por la ejecución de este servicio.

Riego:

La época, más adecuada para efectuar la plantación, es el inicio de la estación lluviosa, pudiéndose plantar también en otras estaciones, siempre que sean regadas las plantas al anochecer, cada vez que la superficie de la tierra se presente seca y polvorienta, o cuando sea indicado por la Fiscalización.

El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces, como se juzgue necesario, o a criterio de la Fiscalización, no correspondiendo al Contratista indemnización alguna por el trabajo.

4 *Método de Medición*

Los trabajos de revestimiento vegetal en taludes se medirán en **metros cuadrados** de área, cuando se compruebe, que el recubrimiento vegetal esté debidamente arraigado y en desarrollo. Las áreas, que no se presenten en esas condiciones, deberán ser replantadas y no serán objeto de medición.

El área, correspondiente a los taludes , será medida según la inclinación del talud de los mismos.

5 *Forma de Pago*

El servicio de Plantación de Tepes, medido según lo indicado en el párrafo precedente, se pagará al precio unitario del contrato para el Ítem "**Revestimiento vegetal con tepes**", estando incluidos en el mismo, además de todas las operaciones, la mano de obra, materiales necesarios, la conservación del área tratada, la adquisición de tepes, los abonos, los preventivos químicos, los herbicidas, el transporte, la plantación y el riego hasta la completa germinación de la especie utilizada y su conservación hasta la recepción final de la Obra.

Es necesario previo a la ejecución de los tepes aprovechar los materiales del desbroce y extenderlos con la mezcla de materiales de la excavación por los taludes vistos de los pedraplenes, de esta forma no es necesario transporte de materiales a vertedero y se aprovechan los materiales vegetales iniciales

ITEM 380 - BARANDAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN VEHICULAR

18.1 Descripción

Esta Sección se refiere al suministro e instalación de dispositivos de contención lateral para suelo, ensayado y certificado de acuerdo a la Norma Europea EN1317-2. Las barandas metálicas de contención vehicular serán instaladas en los lugares donde el terraplén supere los 2,00m de altura y en zonas especiales indicadas en los planos del Proyecto u órdenes impartidas por la Fiscalización.

Es un sistema de elementos de acero galvanizado de perfil en general con dos crestas, montados en postes metálicos de acero galvanizado, utilizados para construir barreras de seguridad (también conocida como defensa metálica para carretera).

Las funciones de las defensas metálicas son:

- *Delinear mejor el camino.*
- *Reducir la severidad de un accidente al contener y reconducir un vehículo mediante la absorción de la energía desprendida en un impacto. Al ser objeto de impacto por un vehículo, la defensa se deforma plásticamente manteniendo el contacto, reconduciendo al vehículo y absorbiendo de manera controlada parte importante de la energía cinética del impacto. Las deformaciones deben estar concebidas para lograr que el impacto sea lo menos elástico posible, de manera que la energía absorbida no sea devuelta al vehículo, haciéndolo rebotar hacia la carretera. El objetivo es mantenerlo en contacto con la barrera durante el mayor tiempo posible.*
- *Es importante señalar que como objetivo prioritario también se encuentra el de contener el vehículo errante, impidiendo que éste sobrepase el sistema.*
- *Reducir los accidentes por cruce del cantero central.*

Las barandas metálicas de contención vehicular a utilizarse en este proyecto serán del tipo H1, A, W4.

18.2 Características

18.2.1 Baranda de Contención Vehicular tipo H1, A, W4

Dispositivo de contención lateral para suelo, ensayado de acuerdo con la Norma Europea EN1317-2 en nivel de contención Hl (Ensayo TB11: vehículo ligero de 900 kg a 100 km/h y 20 grados de ángulo de impacto y Ensayo TB42: camión rígido de 10.000 Kg a 70 km/h y 15 grados de ángulo de impacto), índice de la severidad de impacto ASI clase A (<=1,0), ancho de trabajo clase W4 (<=1,3 m).

18.2.2 Baranda de Contención Vehicular tipo H2, A, W4

Dispositivo de contención lateral para suelo, ensayado de acuerdo con la Norma Europea EN1317-2 en nivel de contención H2, (Ensayo TB11: vehículo ligero de 900 kg a 100 km/h y 20 grados de ángulo de impacto y Ensayo TB51: Ómnibus de 13.000 kg a 70 km/h y 20 grados de ángulo de impacto), índice de la severidad de impacto A51 clase A (<=1,0), ancho de trabajo menor o igual a clase W4 (<=1,3 m).

18.3 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.

18.4 Materiales

Todos los materiales del dispositivo tienen que corresponder a los utilizados para los distintos niveles de con-tención especificados en el Ítem 2. Los extremos de las barandas deberán contar con

abatimientos esviados a 20 grados y/o terminales atenuadores de impactos. En los lugares donde se deba enlazar con dispositivos existentes se deberán utilizar elementos de transición.

Todos los componentes materiales de acero de los pretiles metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión según la norma europea UNE-EN ISO 1461. Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes denominados captafaros.

18.5 Procedimientos constructivos

18.5.1 Instalación

Las barandas metálicas de contención vehicular deberán ser instaladas por profesionales con experiencia comprobada, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante conforme a la Norma Europea EN1317 y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

18.5.2 Manejo del Tránsito

Durante el transcurso de los trabajos, el Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

Las defensas que deban instalarse con un radio de curvatura de cuarenta y cinco metros (45 m) o menor, deberán adquirirse con la curvatura aproximada de instalación. La defensa no necesita ningún revestimiento adicional (pintura o anticorrosivo).

18.6 Exigencias y Controles de Calidad.

El dispositivo seleccionado/ofertado, deberá obligatoriamente contar con el Certificado de Constancia de Prestaciones por el fabricante junto con el Certificado de conformidad CE emitido por la entidad acreditada, según establece el Anexo ZA de la norma europea EN 1317-5. Para permitir el control de la conformidad de los dispositivos suministrados e instalados con los prototipos ensayados, así como su compatibilidad con las condiciones del lugar de instalación, tal como establece la propia Norma EN 1317-5, deberán presentarse obligatoriamente, al MOPC, los informes de ensayos de choque a escala real, completos y originales, según las nomas anteriores. Todas las documentaciones presentadas deberán estar validadas/certificadas por los entes u organismos internacionales correspondientes. El Departamento de Seguridad Vial del MOPC hará la verificación del cumplimiento de los requisitos especificados en este ítem.

Fundación

En caso de ejecutarse fundaciones de hormigón para la fijación de los postes al suelo natural, se utilizará hormigón tipo H-16 (16 MPa).

Equipo

Se deberá disponer del equipo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados, incluyendo barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión y pisones manuales.

Excavación

En los sitios escogidos para enterrar los postes se efectuarán excavaciones de sección transversal ligeramente mayor que la del poste, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en el numeral anterior.

Colocación del poste

El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio entre él y las paredes de la excavación se rellenará con parte del mismo suelo excavado, en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará cuidadosamente con pisones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado.

Se deberá nivelar la parte superior o sobresaliente de los postes, para que sus superficies superiores queden alineadas de manera que al adosar los tramos de defensa no se presenten altibajos en ésta.

El Contratista podrá proponer al Ingeniero otros métodos de ejecución (hinca, taladrado, fundación de hormigón), mismos que deberán ser aprobados por el Ingeniero antes de su aplicación en la obra.

Empalmes

Los empalmes de los diversos tramos de defensa deberán efectuarse de manera que brinden la suficiente rigidez estructural y que los traslapos queden en la dirección del movimiento del tránsito del carril adyacente.

La unión de las láminas se realizará con tornillos de las dimensiones fijadas en el numeral 114.03.2 (e4), teniendo la precaución de que su cabeza redonda se coloque en la cara de la defensa que enfrenta el tránsito.

Secciones final y de tope

En los extremos de las defensas metálicas se colocarán secciones terminales, las cuales serán tramos de tope (parachoques) en forma de U. Estas secciones se instalarán en defensas paralelas cuando finalizan en dos tramos. En defensas simples cuando se trata de tramos finales, se instalará una pieza en forma de "cola de pez", de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 104 de esta Guía. El Ingeniero solicitará al Contratista la presentación de las certificaciones de materiales y formas y dimensiones de estas piezas especiales, para su aprobación antes de su instalación en la obra.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá efectuar excavaciones ni instalar defensas metálicas en instantes de lluvia.

Control de Calidad

Durante la ejecución de los trabajos el Ingeniero adelantará los siguientes controles principales:

- *Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.*
- *Comprobar que los materiales utilizados cumplan las exigencias de la presente especificación.*
- *Verificar que la excavación sea correcta y que la defensa se instale de acuerdo con los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina.*
- *Medir para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.*

18.7 Conservación

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de las barandas metálicas de contención vehicular instaladas y aceptadas por la Fiscalización hasta finalizar la obra.

Condiciones para la recepción.

La Fiscalización verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las especificaciones del proyecto y las mejores reglas del arte; de ser así, se procederá a su medición y a su liquidación en el primer certificado que se expida.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

a) Calidad de los materiales

El Ingeniero se abstendrá de aceptar materiales que incumplan las exigencias anteriores de esta especificación y las de las Normas citadas.

El terminado de la lámina galvanizada deberá ser de óptima calidad y razonablemente lisa y estará exenta de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión de la misma. Por tanto, no se aceptarán secciones con defectos tales como ampollas, cenizas, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado. Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm2, ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5% de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los bordes no cubiertos que resulten de corte o punzonado no se consideran objetables.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

El Ingeniero rechazará defensas alabeadas o deformadas.

b) Tolerancias

No se admitirán láminas cuyo espesor sea inferior en más de veinticinco centésimas de milímetro (0.25 mm), en relación con los especificado para las defensas.

No se admitirán tolerancias en relación con la altura a la cual debe quedar la línea central de la defensa, según se establece en el numeral 114.03.4 (e) de esta especificación.

Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10 mm.

En relación con otras dimensiones, tales como la separación entre postes y la distancia de la defensa al borde del pavimento, queda a criterio del Interventor aceptar o no tolerancias.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costa, y a plena satisfacción del Ingeniero.

18.8 Método de Medición

Se cuantificará por **metro lineal (m)** barandas metálicas de contención vehicular para suelo**,** de baranda colocada y la medición se efectuará según la proyección horizontal, en las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. La longitud a considerar en el pago, incluye los abatimientos esviados y abatidos.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda defensa metálica suministrada e instalada a satisfacción del Ingeniero. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los postes, láminas, secciones terminales y de amortiguación, y demás accesorios requeridos. Igualmente deberá considerar la excavación, el relleno, el cargue, el transporte y la disposición de los materiales sobrantes de ella. También se considerará la señalización preventiva de la vía y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Contratista.

18.9 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago: **Barandas Metálicas de Contención Vehicular** tipo **H1, A, W4**. La partida incluye el suministro, transporte y colocación de las barandas, postes sustentadores, piezas terminales, separadores, elementos reflectantes, excavaciones, retiros de excedentes, hincado de postes. La partida incluye, además, el autocontrol de calidad, y todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en esta Sección.

Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

ITEM 390- GAVIONES

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de gaviones de protección de terraplenes, pedraplenes y taludes de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Documentos de Contrato correspondientes. Los gaviones son piedras colocadas en jaulas construidas por mallas de alambre especialmente fabricadas para este propósito.

2 Planos de ejecución

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

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

3 Materiales

i) Agregados

Roca para el relleno de los gaviones y las colchonetas.

El material de relleno de los gaviones debe ser roca de buena calidad, resistente a la intemperie y razonablemente libre de material orgánico y de desperdicio, que cumpla con lo siguiente:

Especificaciones de la Roca de Relleno del Gavión

Especificación	Valores
Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T 210	52 mínimo
Masa unitaria de una canasta llena	1,600 Kg./m3
Graduación, para ambos tipos, dimensión máx./mín.	200 mm/100 mm

Material de relleno a colocar atrás de los muros de gaviones y de las colchonetas para revestimiento.

El Contratista debe suministrar un material de relleno que puede consistir en canto rodado, material de cantera o material de deshechos adecuados, pero teniendo siempre el cuidado de no usar material deleznable, que contenga óxido de hierro, de excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la colchoneta, libre de exceso de humedad, turba, raíces, césped u otro material deletéreo.

ii) Gaviones (jaulas o cestos)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3,0mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada cm cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificado más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros.

4 Construcción

i) Preparación del talud

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato.

Cuando el talud no pudiere ser excavado hasta el material inalterado, el material subyacente deberá ser compactado hasta el 95% de la densidad estándar como es especificado en la AASHTO T 99.

ii) Capa de filtro

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

iii) Filtros de tela

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

La tela deberá estar superpuesta en un mínimo de 30 cm en cada dirección y deberán estar ancladas en la posición con los dispositivos apropiados de anclaje. El Contratista deberá colocar al pedraplén de una manera tal a no romper, perforar o desplazar la tela. No se permitirá el uso de equipos propulsados o con ruedas en los taludes cubiertos con tela.

iv) Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 115 mm, y el área de dicha abertura no deberá exceder 5160 mm2.

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes “deshilachados”.

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Cuando la longitud del gavión exceda su ancho horizontal, el gavión deberá ser dividido en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo de los gaviones, en células cuya longitud no deberá superar el ancho horizontal.

El gavión deberá ser suministrado con los diafragmas necesarios asegurados en la posición correcta en la base de tal forma que no sea necesaria ninguna atadura adicional en esta unión.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman el gavión, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes del gavión y diafragmas y para proveer por lo menos cuatro alambres cruzados de conexión en cada celda cuya altura es la mitad de la altura del gavión. Alambres cruzados de conexión no serán necesarios cuando la altura de la celda es un tercio del ancho del gavión. Ataduras y alambres de conexión deberán satisfacer los mismos requisitos de resistencia y revestido que los alambres empleados en la malla, excepto que pueden ser 0,68 mm más pequeño.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150mm.

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

v) Instalación

Los gaviones deberán ser colocados sobre una fundación lisa.

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

Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

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

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

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

5 Método de medición

Los gaviones serán medidos en metros cúbicos (m3) de volumen ejecutados.

6 Forma de pago

Los gaviones medidos según el Artículo correspondiente, deberán ser pagados al precio unitario de Contrato bajo el ítem "**Gaviones**". Tal precio incluye costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

ITEM 400 - CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGON

1 Descripción

Este trabajo consistirá en el revestimiento con hormigón simple Fck = 15MPa, de las cunetas previamente excavadas y conformadas, de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones, que figuran en los Planos y/o en las Ordenes de Trabajo, emitidas por la Fiscalización.

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 establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos, especificados a continuación:

a. Juntas: el material de relleno de las juntas deberá ser Cemento Asfáltico Tipo 50/60.

b. El hormigón a emplearse será de la clase especificada en los planos u ordenado por la Fiscalización.

4 Ejecución

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

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas "in situ" en segmentos de 3 m. de longitud, con el empleo de encofrados laterales. Las juntas deberán ser rellenadas con el material indicado en 3. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado, por lo menos durante 7 días, mediante algún sistema aprobado. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada. Para la construcción de las cunetas se deberán tomar las medidas necesarias, para adecuarlas a las características particulares de los tramos de emplazamiento de las mismas y compatibilizarlas con otros dispositivos de protección contra la erosión, a fin de lograr un buen funcionamiento, evitándose, además, la evacuación a través de ellas de caudales, que no provengan de la plataforma del camino.

5 Método de Medición

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón será medida en metros lineales (m), en base a las medidas, indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

6 Forma de Pago

La cantidad de cunetas revestidas, medida como se describió anteriormente, será pagada al precio unitario contractual, correspondiente al ítem "**Cunetas Revestidas de Hormigón**". Dicho precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno y preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curados de hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación de este ítem, siguiendo la presente Especificación y órdenes, que imparta la Fiscalización.

Ítem 410 - DÁRSENAS DE ESTACIONAMIENTO

1 DESCRIPCIÓN

Bajo este título se incluyen los trabajos consistentes en la provisión de materiales y mano de obra necesarios para la construcción de un carril adicional para paradas de estacionamientos temporales de ómnibus de pasajeros, veredas de seguridad para las personas y casetas prefabricadas, constituyendo un lugar específico de embarque y desembarque de pasajeros; de manera a garantizar la seguridad del tráfico, de los colectivos y usuarios en general.

Estarán dispuestos a lo largo de la vía y próximos a zonas pobladas, o en las cercanías de las intersecciones de los accesos a las distintas localidades, como se indican en los planos de proyecto. Estarán constituidos por prolongaciones padronizadas de la pista de rodadura, con características de pavimentación similares a la de la carpeta de rodadura.

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

Todos los materiales de la dársena satisfacer lo correspondiente a estas especificaciones técnicas, en lo referente al paquete estructural del pavimento, debiendo referirse a las Secciones correspondientes.

Los materiales a emplear en la construcción de las casetas se ajustarán a lo señalado en los planos. Deberán ser de primera calidad y de preferencia local.

4 Equipo

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

5 Ejecución

Comprende la limpieza, regularización y compactación del local de instalación de la dársena para estacionamiento.

Teniendo en cuenta que la estructura de pavimento es idéntica al del proyecto, se deberán construir simultáneamente con el camino, ya que la dársena para estacionamiento constituye un sobreancho de la calzada.

Deberán preverse todos los elementos necesarios para permitir un correcto desagüe pluvial, de manera que no quede agua sin escurrir en el lugar.

Además contarán con las señalizaciones necesarias que indiquen la correcta utilización de estos locales.

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

6 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.

7 Exigencias y Controles de Calidad

Se realizará el control de los requerimientos de compactación, de calidad del concreto y calidad del acero, además de las verificaciones de los detalles constructivos (dimensiones y armaduras), y elementos geométricos (largo, ancho, altura, espesor, encuadre, pendientes etc.).

8 Conservación

El Contratista deberá proveer los servicios para el funcionamiento de los refugios, el

9 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las dársenas de estacionamiento serán medidas por unidad.

La unidad de medida afecta a las obras civiles necesarias, para dar por completado el item, e incluye los trabajos del paquete estructural del pavimento y otros necesarios para dar por completado el presente item con las consideraciones de calidad de los respectivos item. También se incluyen la vereda y las casetas prefabricadas.

10 FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición indicado precedentemente, por unidad: *Ítem* ***Dársenas de estacionamiento***

Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra y equipos, materiales, transportes, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem. Los trabajos de pedraplén, de subrasante mejorada, de subbase, de base granular estabilizada, de pavimento, casetas prefabricadas y veredas, necesarios para dar por completado el presente item están incluidos, con las consideraciones de calidad de los respectivos item.

ITEM 420 - ACCESO A FINCAS

1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la ejecución, de los accesos a fincas.

2 MEDICIÓN.

Se cuantificará por unidad (Un) de acceso a finca según los planos del Proyecto extendiéndose el pavimento desde el borde del pavimento hasta una longitud de 20 m. Esta unidad comprenderá: el pavimento tipo empedrado, cordón de hormigón enterrado, el suelo seleccionado, alcantarillas, cabeceras de muros de piedra bruta y el movimiento de tierras, así como la señalización vertical necesaria, según plano del Proyecto.

Cada uno de los ítems del que consta esta unidad cumplirán las especificaciones particulares para cada ítem que se incluyen dentro de estas Especificaciones Técnicas.

3 FORMA DE PAGO.

El pago se realizará por unidad ejecutada según el precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem: Acceso a Fincas.***

En él está incluido la ejecución de empedrado, desde el borde del pavimento hasta 20 m, dentro de la franja de dominio. Esta unidad comprenderá: el pavimento tipo empedrado, cordón de hormigón enterrado, el suelo seleccionado, alcantarillas, cabeceras de muros de piedra bruta y el movimiento de tierras, así como la señalización vertical necesaria, según plano del Proyecto.

ITEM 430 - ILUMINACION DE INTERSECCIONES

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a los trabajos de colocación de los elementos necesarios para la iluminación artificial de las Intersecciones de caminos indicadas en los planos del Proyecto, en función a las normativas de la Administración Nacional de Electricidad (A.N.D.E.), la cual deberá dar la aprobación correspondiente sobre cada proyecto de iluminación en particular.

2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

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

3 MATERIALES.

Los materiales a ser utilizados en el montaje del sistema de iluminación de las Intersecciones deberán ser aprobados por la Fiscalización y la A.N.D.E. respectivamente. Los mismos, deberán tener las siguientes características:

- Los postes serán de hormigón armado de la clase 12/300.
- Las lámparas serán del tipo de vapor de sodio de 400W.
- Brazos para artefactos Tipo I.
- Los cables preensamblados serán para instalaciones aéreas. Serán de diferentes tipos de acuerdo a las necesidades de las instalaciones.
- Transformadores de corriente (si fuesen necesarios).
- Tablero de medición y limitador de B.T.
- Accesorios como: caño de PVC rígido para protección de conductor de puesta a tierra, caño de Aº Gº para baja de conductor, interruptores fotoeléctricos para alumbrado público, conectores a compresión y prensa línea, aisladores, jabalina para puesta a tierra de 3,00m, etc. Serán utilizados los materiales según las normativas de la A.N.D.E.

4 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

4.1.- Proyecto.

El Contratista deberá presentar un proyecto que esté aprobado por la Fiscalización con el visto bueno y supervisión de la A.N.D.E.

Serán iluminadas las longitudes indicadas en cada uno de los casos para cada intersección. La distancia de separación entre columnas será de cincuenta 50m entre sí, ubicados a cada lado, siendo 25m de separación medidas en el eje de la carretera (en tres bolillos).

La potencia total instalada en cada cruce será de 9.600 Wattios.

Todos los materiales y los procedimientos constructivos se harán en conformidad a las normas de la A.N.D.E.

El Contratista deberá evaluar las condiciones locales de las líneas eléctricas de la A.N.D.E. en cada caso, a fin de prever extensiones de línea, ya sea de baja o de media tensión, y el dimensionamiento del transformador correspondiente. El proyecto de la Iluminación de Intersecciones indefectiblemente debe estar aprobado por la A.N.D.E. para su ejecución.

5 MEDICION.

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

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

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: "**Iluminación en Intersecciones**" correspondiente a cada una de las intersecciones existentes en el Proyecto.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo: proyecto de Iluminación de las intersecciones indicadas, trámites de aprobación del proyecto, toda la planta de trabajo, mano de obra, transporte, materiales como postes, brazos, lámparas, cables, artefactos eléctricos, transformadores, tablero de medición y limitador de B.T., extensión de línea en media o baja tensión, y todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento del sistema de iluminación, además de la conservación y mantenimientos necesarios hasta la recepción definitiva de la Obra, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Ítem.

ITEM 440 - MUDANZAS DE COLUMNAS Y LÍNEAS DE ANDE

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta sección se refiere a las tareas de remoción, desarme de los elementos y estructuras existentes dentro del área de trabajo y referentes a servicios de interés público, que interfieran con la ejecución de las obras o sea necesario su reemplazo, según se indique en el Proyecto.

Ninguna estructura o sistema que se encuentre en servicio deberá ser removida antes de haberse ejecutado las obras de reemplazo definitivas, que permitan dar continuidad a este servicio. Salvo que se indique otra cosa en el Proyecto, el diseño y construcción de los sistemas nuevos destinados a mantener el servicio, serán de cargo y responsabilidad del Contratista.

Entre las tareas referentes a la presente Especificación Técnicas, se mencionan a continuación las siguientes:

- Traslado de columnas y línea de la A.N.D.E. de baja tensión.
- Traslado de columnas y línea de la A.N.D.E. de media tensión.

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.

Además, dentro del presente ítem se contemplarán las tareas necesarias para realizar el traslado de los postes o columnas dentro de los límites de la Franja de Dominio y que interfieran con el desarrollo de las obras en general.

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

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

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

4 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

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 correspondiente 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 5.12.5.- MEDICION.

La partida se cuantificará por **Km de línea modificada incluida cualquier instalación o poste.** y la medición se efectuará según las unidades requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización y el ente público correspondiente siendo las mediciones aproximadas.

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.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem : Mudanzas de columnas y líneas de ANDE.***

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.

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.

ITEM 450 - MUDANZAS DE LINEAS DE TELEFONIA Y TELECOMUNICACIONES.

1 Descripción

Este ítem corresponderá al traslado de las líneas enterradas y líneas de postes telefónicos de la Compañía Paraguaya (COPACO) y de las de Telecomunicaciones de COPACO y otras Empresas de telefónia, actualmente ubicados en la franja de dominio y/o sobre las veredas de los vecinos frentistas, en las zonas indicadas en los planos.

2 Materiales

Para la ejecución de las zanjas enterradas se tendrá en cuenta las premisas establecidas en las Normas de la Empresas de Telefonía y Telecomunicaciones.

Para el traslado de los postes telefónicos, el contratista debe evaluar en su análisis de costos unitarios el porcentaje de recuperación y reposición de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Según experiencias el nivel de recuperación de los postes metálicos está estimado en un 90%, mientras que los postes de hormigón armado en un 50%.

De la misma manera los otros elementos accesorios, tanto de sujeción como de transporte de energía también puede ser reutilizados, debiendo el contratista estimar en su análisis de costos unitarios. Según experiencias el nivel de recuperación de éstos están en el orden del 50%. Todos los materiales nuevos de reposición deberán cumplir estrictamente las especificaciones de las Compañías.

El relleno de las excavaciones para soporte de los postes será ejecutado con hormigón de acuerdo a lo especificado en el item de Hormigón, y con las dimensiones de acuerdo a las especificaciones de las Compañías.

3 Ejecución

A fin de dar inicio a los trabajos, el contratista deberá comunicar con anticipación a la fiscalización, de tal modo a notificar a las Empresas de Telefonía y dar su autorización para el efecto. Para ello el contratista deberá presentar un cronograma del trabajo en particular, indicando claramente el día de inicio y finalización de las mudanzas de las columnas y línea.

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondiente 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 las Compañías.

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 las Compañías.

4 Método de Medición

La unidad de medida para el traslado de línea será la longitud de línea de traslado, expresados en Kilómetros, en un todo de acuerdo a estas especificaciones

No serán objeto de mediciones los materiales de reposición no previstos en el análisis de precio unitario del contratista, puesto que será de su responsabilidad la correcta estimación de los valores indicados y se considerarán incluidos en el ítem.

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

5 Forma de pago

Estos trabajos se pagarán, medidos como se indicó en la sección anterior, al precio indicado en el contrato para el ítem **Mudanzas de líneas de telefonía y telecomunicaciones**.

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Item. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la Compañía.

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.

ITEM 460 - REPOSICIÓN DE CAÑERÍAS DE RED DE AGUA POTABLE

1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta sección se refiere a las tareas de remoción, desarme de los elementos y estructuras existentes dentro del área de trabajo y referentes a servicios de interés público, que interfieran con la ejecución de las obras o sea necesario su reemplazo, según se indique en el Proyecto.

Ninguna estructura o sistema que se encuentre en servicio deberá ser removida antes de haberse ejecutado las obras de reemplazo definitivas, que permitan dar continuidad a este servicio. Salvo que se indique otra cosa en el Proyecto, el diseño y construcción de los sistemas nuevos destinados a mantener el servicio, serán de cargo y responsabilidad del Contratista.

Entre las tareas referentes a la presente Especificación Técnica, se mencionan a continuación las siguientes:

- Traslado de tubería.
- Nuevas tuberías y accesorios.

En el presente Ítem se incluyen todos los trabajos necesarios para realizar la reposición que soportan el sistema de agua potable o saneamiento.

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.

Se deberá prever tubería de PVC de tamaños de 50 mm hasta 200 mm, incluyendo los accesorios, reducciones y registros necesarios. El relleno de las excavaciones también está incluido.
Se estima que las longitudes de las tuberías son las siguientes:

Diámetro (mm)	Longitud (m)
200	2.000
150	1.500
100	2.500
50	1.100

Se deja constancia que estas longitudes son estimativas y las mismas se ajustarán durante la etapa de construcción según las necesidades existente.

4 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondiente de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la Fiscalización

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes 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 del organismo suministrador o Junta de Saneamiento.

5 MEDICION.

La partida se cuantificará por **metros lineales de tubería colocada (m)** 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.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem: Reposición de cañerías de red de agua potable.***

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 del organismo o Junta que suministra el agua.

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.

ITEM 470– INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

El Contratista deberá proveer los servicios que se mencionan a continuación, en la medida indicada para cada servicio. Los mismos se proveerán desde la Orden de Inicio de la Obra hasta el mes 30 (treinta).

En caso de ser necesario seguir contando con los servicios especializados luego de los 30 meses, se hará un Convenio Modificatorio para prorrogar el tiempo de prestación de estos servicios.

1. Facilidades de Movilidad

Este ítem consistirá en la provisión de alquiler de camioneta, combustible, mantenimiento y todos los gastos de operación de la misma, incluyendo la póliza de seguro contra todo riesgo, a ser utilizados por la Unidad Ejecutora FONPLATA y el Director de Obras, durante la ejecución de la obra.

1.1 Camioneta D/C 4x4

Alquiler de una camioneta cero kilómetro (0 km), tipo "rural" con cuatro puertas laterales; tracción en la cuatro ruedas; motor diesel con cilindrada mínima de 3000 c.c.; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard. El vehículo debe ser importado por una casa representante de una marca que tenga una antigüedad mínima de 15 años en el país. Este vehículo estará a total disposición de la Unidad Ejecutora FONPLATA en el tiempo que dure la ejecución de la misma. Además, deberán preverse una Póliza de Seguro Contra Todo Riesgo.

Deberá preverse el alquiler de un estacionamiento mensual cercano al edificio central del MOPC.

La camioneta será devuelta al Contratista una vez realizada la Recepción Provisoria de las Obras.

1.1.1 Combustible

Provisión de combustible para la Camioneta de 400 litros por mes.

1.1.2. Mantenimiento de Camioneta

Constituye el mantenimiento rutinario y periódico de la camioneta entregada y que deberá estar de acuerdo con el plan de mantenimiento especificado por el fabricante del vehículo. Así también, incluye los gastos de operación del vehículo y las reparaciones que sean necesarias realizar al vehículo por el uso o por algún accidente ocurrido.

Deberá preverse al menos dos lavados completos al mes.

1.2 Camioneta D/C 4x4

Alquiler de una camioneta cero kilómetro (0 km), tipo "rural" con cuatro puertas laterales; tracción en la cuatro ruedas; motor diesel con cilindrada mínima de 3000 c.c.; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard. El vehículo debe ser importado por una casa representante de una marca que tenga una antigüedad mínima de 15 años en el país. Este vehículo estará a total disposición del Director de Obras en el tiempo que dure la ejecución de la misma. Además deberán preverse una Póliza de Seguro Contra Todo Riesgo.

Deberá preverse costos de estacionamiento (4 días/mes) en un estacionamiento cercano al MOPC.

La camioneta será devuelta al Contratista una vez realizada la Recepción Provisoria de las Obras.

1.2.1 Combustible

Provisión de combustible para la Camioneta de 400 litros por mes.

1.2.2 Mantenimiento de Camioneta

Constituye el mantenimiento rutinario y periódico de la camioneta entregada y que deberá estar de acuerdo con el plan de mantenimiento especificado por el fabricante del vehículo. Así también,

incluye los gastos de operación del vehículo y las reparaciones que sean necesarias realizar al vehículo por el uso o por algún accidente ocurrido.
Deberá preverse al menos dos lavados completos al mes.

2. Apoyo Logístico para el Director de Obras

Este ítem consistirá en la provisión de instalaciones edilicias nuevas o usadas totalmente equipadas, para el alojamiento y oficina del Director de Obras designado por el MOPC y/o otros funcionarios de la Unidad Ejecutora y del MOPC relacionados con la obra, así como también gastos varios que pueda tener el Director de Obras, con relación a su manejo en zona de obras.

2.1 Provisión de Equipos

Los mismos deberán ser de última tecnología, de reconocida marca, con representación y service oficial en el País. En el siguiente cuadro las provisiones requeridas en este ítem:

- 2 (dos) Computadoras portátiles (mantenimiento incluido).
- Plan corporativo de telefonía celular, para 2 (dos) personas, conformada por un equipo el cual deberá contar con internet y comunicación a full sin límite entre los mismos. Debe incluir seguro y mantenimiento.
- 1 (una) Impresora multifunción a chorro de tinta, que deberá contar con provisión de tintas una vez al mes y provisión de 10 resmas de hojas A3, A4 y Oficio anualmente (mantenimiento incluido).

Posterior a la Recepción Provisoria de Obras, dichos equipos quedarán a disposición del MOPC.

Las características y especificaciones técnicas de los equipos informáticos se detallan a continuación:

2.1.1 Computadoras Portátiles

Características técnicas	Especificación requerida
Modelo	De cuatro núcleos
Velocidad del clock o equivalente	3.5 GHz superior
Velocidad del bus o DMI	FSD: 1333 MHz o DMI: 2,5 GT/s o superior
Cache del procesador	3MB o superior
Capacidad	6GB DDR3
Tecnología DDR3	1333 MHz o superior
Capacidad	1 TB o superior
Interface	SATA de 5400 rpm o superior
Memoria de Video	1 GB DDR3
Tipo de monitor	HD LED con pantalla touch
Tamaño de pantalla	15” pulgada como mínimo
Resolución	1280 x 1024
Sistema Operativo	Microsoft Windws 10 Profesional de 64 bits en español
Dispositivo de recuperación	En CD y/o DVD para cada uno de los Sistemas Operativos Originales (recovery)
Antivirus	Deberá ser la última edición del mercado y contar con licencia el tiempo que dure la obra
Microsoft Office	Deberá ser la última edición del mercado y contar con licencia el tiempo que dure la obra
Autocad	Deberá ser la última edición del mercado y contar con licencia el tiempo que dure la obra

2.1.2 Impresora a chorro de tinta

Características técnicas	Especificación requerida
Garantía	Garantía de 3 (tres) años del fabricante (on site) con provisión de partes originales sin cargo alguno para la institución durante el periodo de la garantía con respaldo del oferente
Servicio Técnico	El oferente deberá contar con una autorización escrita del fabricante o el distribuidor en Paraguay para presentar la oferta, a su vez, el oferente deberá estar debidamente autorizado por el fabricante para prestar servicio técnico y contar con técnicos certificados, o en su defecto, indicar el Centro Autorizado de Servicios en el Paraguay donde se deberá realizar el reclamo de garantía correspondiente
Adicionales	El oferente deberá incluir los accesorios, cables, drivers, interfaces, manuales y conectores para el óptimo funcionamiento del equipo, por más que estos no sean expresamente solicitados.
Función	Impresora, copia, escaneo, envío de fax, web
Compatibilidad con varias tareas	Si
Tamaño de soporte de impresión	A4, Carta, Folio, A3
Bandeja de entrada	200 hojas mínimo
Bandeja de entrada	75 hojas mínimo
Sistema Operativo Compatible	Microsoft Windws 8.1 o 10 Profesional de 64 bits

2.2 Vivienda

Las instalaciones edilicias deberán estar en buenas condiciones, con las comodidades necesarias para la vivienda para dos (2) personas y oficina, así también deben prever el mantenimiento, servicio de limpieza y provisión de servicios sanitarios, agua corriente y electricidad.

Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento y equipamiento necesario al principio de ejecución de la obra. La ubicación y disposición de estas instalaciones deberá ser aprobado por el Director de Obras.

El mobiliario y equipamiento (electrodoméstico en Gral., etc.) de las instalaciones debe ser aprobado por el Director de obras y debe contar con todo lo necesario en todos los ambientes: dormitorios, estar, baños, lavaderos. Las oficinas no deben ser menor a 16 m^2, para que el desempeño de los profesionales sea lo más eficiente y sostenible posible.

Según decida el Director de Obra, estas instalaciones pueden ser reemplazadas por otro tipo de instalaciones con iguales características y funciones que las descriptas en el presente ítem.

El mobiliario y equipamiento será devuelto al Contratista con la recepción provisoria.

2.3 Alimentación

El Contratista deberá proveer un servicio de comedor al Director de Obra y personales del M.O.P.C. que realizan visitas de carácter oficial a la Obra, de manera similar al ofrecido a su personal profesional de la Obra, con la misma calidad de comida y bebida, y serán abonadas al Contratista.

Se deberá prever el servicio de comedor para 4 personas/mes, 3 comidas al día.

2.4 Gastos Varios

Este ítem consistirá en los gastos varios que el Director de Obra pueda realizar para su manejo en zona de obras, como ser los costos de insumos de oficina y otros.

Se deberá prever un monto de guaraníes un millón (1.000.000 Gs) mensual.

3. Apoyo UEP

3.1 Provisión de Muebles de Oficina

El Contratista deberá proveer muebles de oficina (sillas, escritorios, estantes, etc) por un valor de guaraníes veinte millones (20.000.000 Gs), cuyas características deberán ser aprobadas por la UEP FONPLATA.

Posterior a la Recepción Provisoria de Obras, dichos muebles quedarán a disposición del MOPC.

3.2 Personal Técnico

El Contratista deberá proveer un personal técnico para apoyo de la UEP FONPLATA, que deberá ser un ABOGADO con experiencia general en gestión de obra pública y/o liberación de franja de dominio.

Se deberá prever un honorario de al menos 6 salarios mínimos vigentes, más las cargas sociales correspondientes conforme al código laboral.

4. Método de Medición y Forma de Pago

Los distintos ítems descritos anteriormente, serán medidos y pagados al precio contractual establecido para el ítem "INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS" conforme al siguiente cuadro:

470	**Instalación y servicios especializados**	Unidad de Medida
470.1	**Facilidades De Movilidad**	
470.1.1	Camioneta D/C 4x4 (Incluye Combustible y Mantenimiento de Camioneta)	mes
470.1.2	Camioneta D/C 4x4 (Incluye Combustible y Mantenimiento de Camioneta)	mes
470.2	**Apoyo Logístico para el Director de Obras**	
470.2.1	Provisión de Equipos	mes
470.2.2	Vivienda	mes
470.2.3	Alimentación	mes
470.2.4	Gastos Varios	mes
470.3	**Apoyo UEP**	
470.3.1	Provisión de Muebles de Oficina	gl
470.3.2	Personal Técnico	mes

Que será la compensación de todos los servicios prestados y provisiones efectuadas, desde la Orden de inicio de la Obra hasta el mes 30 (treinta). En caso de ser necesario, luego de los 30 meses, se hará un Convenio Modificatorio para prorrogar el tiempo de prestación de estos servicios.

La provisión de todo el equipamiento, mobiliario y servicios de movilidad, deberán estar instalados y/o disponibles dentro de los primeros quince días a partir de recibida la orden de inicio de la obra.

Este precio y pago incluirá además la conservación y el mantenimiento necesarios, durante el período de ejecución de la Obra, del mobiliario, equipos, artefactos, movilidades, suministrados por el contratista, así como de los gastos de imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

A pedido del contratista y a criterio de la Fiscalización el pago podrá efectuarse en forma parcial, mes a mes, en la medida en que el contratista haya suministrado los servicios y efectuado las provisiones, demostrando los gastos. La suma de todos los pagos parciales no deberá superar el precio total de la oferta correspondiente a cada ítem.

ITEM 480 – MITIGACIÓN AMBIENTAL

1 Descripción

Este Ítem considera el CUMPLIMIENTO del Contratista de las ETAGs en cada uno de los Planes y Programas.

Dicho cumplimiento hace referencia tanto a las propias ETAGs generales como al PGA particular generado del EIA.

Comprende además:

- Ejecución mensual de planes de PASA a redactar y Programas de PGA
- Plantación de arbolado por tala de los árboles existentes dentro de la Franja de Dominio.

  Tala de árboles: conforme necesidad de la implantación de la obra.

  Plantación árboles: 1.500 unidades

En este Ítem también se incluyen las obras a ejecutar para la mitigación ambiental en la zona de la **Comunidad Indígena Maká - Kemkuket**, comprendiendo las siguientes obras:

- Ejecución de caminos de ripio, según plano, de 1.600 m de longitud en a ejecutar en los primeros 6 meses.

  El ancho del camino de ripio es de 5 m, con el siguiente paquete estructural:

Material	Característica	Espesor (m)
Carpeta de Rodadura	Ripio CBR>60%	0,15
Pedraplén	CBR>70%	0,30

  Incluye la construcción de 2 líneas de alcantarillas tubulares de 0,80 m, de 7 m de longitud cada una, con sus correspondientes cabeceras y plateas.

- Depósito de 40.000 á 60.000 m³ : Elaboración de Proyecto en base a los planos referenciales indicados en el atlas y construcción del depósito, incluyendo lo siguiente:
  - Proyecto para determinación del tanque necesario: Incluye el dimensionamiento de la red de distribución de agua potable para un mínimo de 167 casas conforme al esquema de red que se indica en los planos y el dimensionamiento de un depósito inferior.
  - Equipamiento electromecánico e hidráulico.
  - Caseta de operación.
  - Extensión de Energía Eléctrica.
  - Cerco perimetral.
  - Depósito inferior.

- Ejecución de cartelería de Señalización en Comunidad Indígena Maká – Kemkuket.

  Prever un cartel de 4 m x 2m conforme a las características indicadas en el Manual de Cartelería de Obras del MOPC.

- Ejecución de señalización de Seguridad Vial en ruta en Comunidad Indígena Maká – Kemkuket

  Prever 10 m2 de señalización vertical conforme a las características indicadas en el ítem "Señalización Vertical"

- Capacitaciones en Seguridad Vial

  Se deberá prever la realización de 2 charlas para la comunidad (una al inicio de las obras y otra cercana a la puesta en servicio de las obras), sobre seguridad vial con la presencia de un capacitador y un especialista.

2 Método de Medición

El método de medición del presente ítem será de forma **global** (gl), atendiendo lo siguiente:

El Contratista justificará el pago mensual extraído del global si justifica el cumplimiento de Planes y Programas en los diferentes informes mensuales ambientales presentados. Para ello incorporará inventarios de señalización en obra, estado de campamentos, estado de botiquín, existencia y funcionamiento de fosas, uso de EPIs, realización de jornadas de capacitación y cumplimiento de medidas de seguridad, como ítems principales y cualquier otro a propuesta de la Fiscalización, de la DGSA del MOPC o del Director de Obra. En el inicio de obra los pagos se realizarán atendiendo al estricto cumplimiento de las ETAGs sobre Desbroce, debiendo incorporar a un informe ambiental inventario de especies arbustivas o arbóreas a ser afectadas y trasladadas mediante replantaciones.

En relación a las comunidades indígenas se realizará el pago tras cumplimiento de las diferentes unidades, a satisfacción de la Fiscalización.

Todas las obras y servicios descriptos en la presente especificación, no se medirán ni pagarán de manera independiente, debiendo sus costos estar incluidos dentro del precio unitario del presente ítem.

3 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al Precio Unitario Contractual correspondientes al ítem "Mitigación ambiental".

En lo relativo al cumplimiento del Contratista de las ETAGs en cada uno de los Planes y Programas, se irá pagando mensualmente y descontando de la suma global si se cumplen las premisas establecidas en los documentos ambientales.

En lo relativo a las obras previstas en la comunidad indígena, se irá pagando y descontando de la suma global, conforme se concluyan las diferentes unidades de obra indicadas en la descripción de este ítem.

Este precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completado el ítem.

Todas las obras y servicios descriptos en la presente especificación, no se medirán ni pagarán de manera independiente, debiendo sus costos estar incluidos dentro del precio unitario del presente ítem.

ITEM 490 – MOVILIZACION

1 Descripción

Este Ítem considera el establecimiento del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias, y la instalación de los campamentos para viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central).

2 Preservación del Medio Ambiente

Para la elección del terreno, en el cual se instalará el campamento, se recomienda, que el mismo esté fuera de las zonas bajas e inundables, que su suelo sea, en lo posible, de tipo permeable, y que sea factible la obtención de agua potable.

Antes del inicio de los trabajos de instalación del campamento, deberá ser presentado a la Fiscalización, el proyecto del mismo, en el cual se tenga en cuenta lo siguiente:

- Zonificación del terreno, definiendo áreas de preservación de la vegetación existente, principalmente árboles de medio y gran porte.
- Ubicación de las distintas edificaciones, considerando además de las condiciones funcionales, aspectos de seguridad y dirección de los vientos predominantes.
- El campamento deberá estar provisto de instalaciones sanitarias y de agua potable.
- El sistema de eliminación de aguas servidas deberá prever la utilización de cámaras sépticas y pozos de absorción.

  En el caso de no ser posible, por la impermeabilidad del suelo, la utilización de pozos de absorción, el agua pasará por "filtros anaeróbicos", para luego ser conducidas fuera de la zona del campamento, teniendo cuidado de no contaminar las nacientes de arroyos cercanos.
- Se deberá prever lugares, adecuados para la preparación y consumo de alimentos, y sistema de recolección y eliminación de basura no orgánica.
- Las edificaciones, que formarán parte del campamento, deberán ser provistas de medios, que eviten la proliferación de insectos y otros factores epidémicos, que atenten contra la salud de las personas.
- Los depósitos de materiales tóxicos y explosivos seguirán las normas de seguridad y salubridad, establecidas en las leyes y reglamentos vigentes.

Los parques de maquinarias deberán contar con medidas de seguridad, que eviten el derramamiento de combustibles, lubricantes u otras substancias contaminantes.

Se recomienda, en lo posible, mantener los equipos en buenas condiciones de operación, a fin de evitar, que éstos despidan excesivo humo o produzcan ruidos muy estridentes.

La quema de combustibles se realizará bajo la vigilancia de la Fiscalización, el Contratista no quemará cubiertas, aceite o materiales, que produzcan humo denso.

Se tendrá sumo cuidado de manera, que la quema de materiales no destruya o cause daños a la propiedad privada o provoque contaminación excesiva del aire.

Al finalizar los trabajos de construcción de los caminos, en el caso que se deba desmantelar las instalaciones, el terreno deberá quedar con la superficie totalmente regularizada y con pendiente suficiente, que permita drenar naturalmente.

En los lugares, donde haya sido removida la capa orgánica del suelo, ésta deberá ser restituida, los desechos deberán ser recogidos y retirados y, en ningún caso, enterrados en sitios próximos a cursos de agua o nacientes.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Método de Medición

Este Ítem, cuyo monto **global** no deberá exceder el tres por ciento del monto total de la oferta, se medirá a efecto de pago en forma global, dividiéndolo en 3 (tres) partes:

- La primera, hasta un monto equivalente al 50% del Ítem, después que las máquinas y equipos se hayan trasladado a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, considerados como "mínimo inicial";

- La segunda, hasta un monto equivalente al 25% del Ítem, después que la instalación de campamentos haya sido inspeccionada y aprobada por la Fiscalización; y

- La tercera, equivalente al 25% restante del monto del Ítem, una vez que haya concluido la obra, desmontado el campamento y realizado la limpieza y recomposición de la zona ocupada por las instalaciones, a satisfacción de la Fiscalización. -

4 Forma de Pago

Se pagará al precio estipulado en el Contrato para el Ítem de pago "**Movilización**". Se hará en dos partes, por mitades iguales, de acuerdo a lo estipulado en el punto referente a "Medición".

Este pago cubrirá la totalidad de los gastos de instalación del Contratista en la zona de la Obra, así como el posterior levantamiento de campamento al finalizar la Obra, siendo el precio global máximo, aceptable por el MOPC, el equivalente a un porcentaje del tres por ciento (3%) del costo original de la Obra, establecido en el Contrato de Obra.

ITEM 500 –PLAN DE COMUNICACIONES

1 Descripción

Se refiere a la elaboración de un Plan de Comunicación que ayude a promocionar y dar a conocer el alcance de la obra, a la comprensión por parte de los diferentes usuarios y de toda la sociedad de los beneficios que representa la obra para la comunidad y el país. La importancia de la inversión del Estado Paraguayo en obras públicas, el respeto y observación a las demandas ambientales y sociales, y la consideración de las comunidades asentadas en la zona.

2 Alcance del Plan de Comunicaciones

Consiste en la producción y realización de materiales audiovisuales, consistentes en spots radiales, televisivos, transmisión en vivo en las redes sociales, servicios de impresiones de materiales varios, carteles técnicos e informativos de obra.

2.1 Spot radial

Consiste en la publicación de 10(diez) spot de comunicación para radio de 30 segundos sobre el proyecto y la ejecución de la obra, con los siguientes requerimientos técnicos:

- Desarrollo de los guiones y creatividad.
- Grabación en estudio de locución
- Locutor.
- Musicalización con derechos adquiridos.
- Montaje digital
- Masterización final para emisión en medios

Se requerirá la contratación de radioemisoras de alcance nacional de amplitud modulada (AM), como mínimo 2 radios. La publicación del spot de comunicación, se realizará como mínimo 2(dos) días a la semana, durante el plazo de ejecución de la obra, en los horarios: 05:00 a 10:00 Hs - 14:00 a 17:00 Hs.

2.2 Materiales audiovisuales televisivos

Consiste en la elaboración de:

- 5 documentales de 5 minutos y la reducción de los mismos a 1 minuto para redes sociales,
- 5 spot de comunicación institucional para redes sociales y televisión de 1 minuto,
- 5 spot de comunicación institucional para redes sociales y televisión de 30 segundos,
- 10 spot de 30 segundos historias de la gente y
- 1 video en 3D y 7o Render de la obra.

Para la elaboración de estos servicios publicitarios, se tendrán como requerimientos técnicos mínimos:

- Desarrollo de guiones y creatividad
- Grabación en formato de Alta Definición - Full HD
- Tomas Aéreas con Drone en formato Full HD
- Locutor y grabación en estudio.
- Montaje digital
- Generación de gráficas en 2D y 3D
- Masterización final para emisión en medios y/o Redes Sociales
- Diseño y diagramación del contenido
- Montaje de las Animaciones
- Cámara Full HD

- Drone con cámara 1080p o 4k, HD.
- Set de lentes de 50, 85, 100 mm
- Sistema de audio, rebotadores y luces
- Sistema de estabilización digital para cámaras
- Islas de edición Full HD
- Animación de logos
- Ajustes de color y gráficas
- Musicalización con músicas con derechos de autor (Costos asumidos por la agencia o productora)

Estos materiales audiovisuales serán proveídos a la Contratante conforme requerimiento.

Asimismo, se requiere la Contratación de canales de aire de alcance nacional, para publicación de **spots de 30 segundos** de comunicación institucional e información pública en espacios de programas televisivos.

HORARIOS (TV)	Cantidad de publicaciones
05:00 a 11:59 Hs.	12
12:00 a 19:59 Hs.	12
20:00 A 23:00 Hs.	12

La Contratante indicará las fechas de publicación conforme requerimiento.

2.3 Servicio de transmisión en vivo vía internet

Consiste en la transmisión en vivo vía redes sociales de 30 (treinta) minutos en Facebook , twitter e Instagram como mínimo una (1) vez por semestre y conforme a requerimiento del Contratante.

Para la elaboración de estos servicios publicitarios, se tendrán en cuenta los requerimientos técnicos mínimos:

- Streaming
- Full internet con equipos Tape Automated *Bonding,* sistema integrado.
- 3 Cámara Full HD como mínimo
- Drone con cámara 1080p o 4k, HD.
- Swticher mezclador de imagen
- Sistema de audio:
- 1 Consola de 6 canales
- 2 micrófonos de mano y 3 micrófonos solaperos
- Rebotadores y luces (2 Robotadores y 2 Luces LED tipo Reflector)
- 1 notebook de 6ta. Generación para edición Full HD
- Teléfono celular para transmisión en vivo en Instagram, con full internet.
- Animación de logos
- Ajustes de color y gráficas
- Musicalización con músicas con derechos de autor (Costos asumidos por la agencia o productora)

2.4 Servicios de producción e impresión de materiales varios

2.4.1- Impresión y diseño de Trípticos Full Color

Consiste en la producción de trípticos de la obra, con datos contractuales, descripción, beneficios, avance de la obra y fotos.

5(cinco) paquetes de 100 (cien) unidades de trípticos. Medidas: 20 cm. x 20 cm. Detalle: cerrado ilustración mate 180 grs. Papel ecológico. A entregar conforme a requerimiento del Contratante.

2.4.2 Señalética Interna para la Oficina de la Unidad Ejecutora de Proyectos FONPLATA.

Consiste en la elaboración de cartelería interna a la Oficinas del MOPC – UEP FONPLATA. En material acrílico. Medidas: 15 cm. x 30cm en una cantidad de 20 (veinte) unidades

2.4.3 Banner y fotos de las obras encuadradas.

Baner de 1 m x 1,20 cm, a full color, en tela vinílica estándar con soporte, en una cantidad de 3(tres) unidades.

Fotos de las obras, a full color encuadradas de 50 cm x 100 cm en una cantidad de 10(diez) unidades.

2.5 Carteles Informativos y Publicitarios en Zona de Obras

Consiste en la instalación de cartelería informativa y publicitaria de 6x4 m, al inicio y final del tramo y en otros puntos estratégicos de la Obra, conforme a los modelos establecidos en el Manual de Cartelería de Obras del MOPC aprobado por Resolución MOPC N° 1750/2019 o sus modificaciones si las hubiera.

Se solicita la colocación de un total de 4 carteles de 6x4 m.

Deberá presentarse memoria de cálculo de la estructura del soporte del cartel.

2.5.1 Materiales para Carteles Informativos, Publicitarios y de zona de Obras:

Se utilizarán materiales fijos impresos en vinilona con base de chapa y estructura metálica.

La estructura debe tener suficiente rigidez para soportar condiciones climáticas adversas y peso propio del cartel. Además, deberá tener tratamiento anticorrosivo y antioxidante.

Cartel bastidor en chapa galvanizada, de 6 x 4 metros, con tela impresa a un lado full color adherido a la base. El mismo deberá ser tratado en su totalidad con dos manos de pintura antióxida.

Perímetro de cartel y costilla cada 1 metro de 30 x 30 mm.

3 Método de Medición y Forma de Pago

El Plan de Comunicación, será medido y pagado al precio contractual establecido en el ítem 500 PLAN DE COMUNICACIONES, en forma global, pudiendo fraccionarse el pago, de acuerdo a los servicios entregados, conforme a los requerimientos del Contratante.

Dicho pago, será la compensación de todos los servicios prestados y provisiones efectuadas, conforme se describe en el alcance del Plan de Comunicaciones.

ITEM 600 – SEÑALIZACIÓN TRANSITORIA EN ZONA DE OBRAS

1 *Descripción*

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

2 *Planes de Manejo de Tránsito en Construcción*

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

3 *Preservación del Medio Ambiente*

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

4 *Materiales*

Los materiales empleados en la Señalización Transitoria en Zona de Obras se deberán adecuar a lo establecido en la Sección Señalización Vertical, y en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II:

5 *Equipo*

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

6 *Señalización Transitoria en Zona de Obras*

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

6.1 Colores de las señales

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

6.2 Donde colocar las señales

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

6.3 Cantidad de señales

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

6.4 Responsabilidad de ubicación de señales

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

6.5 Fiscalización de la Señalización

La metodología de fiscalización consistirá en un proceso del monitoreo contínuo de las zonas de obras y estará a cargo de la empresa fiscalizadora de la obra en ejecución, quien está autorizada a verificar la ubicación de las señalizaciones y cartelerías.

6.6 Supervisión

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

6.7 Señales Verticales en Zona de Obras

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y puede presentarse un cierre parcial o total de la vía. Las señales deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra.

Las señales en forma de rombo tendrán un tamaño mínimo de 0,75 m x 0,75, con una altura mínima de 1 m, a partir del vértice inferior.

Cuando se requiera señales con texto, su forma será rectangular de 1,20 m x 0,50 m, con una altura no menor a 0,70 m, a partir del borde inferior del cartel. Las letras del mensaje serán de una altura mínima de 15 cm.

Las señales se colocarán de manera que lleven sus mensajes en la forma más efectiva de acuerdo con el diseño y alineación de la carretera. Estarán ubicadas de tal forma que el conductor/a tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán del lado derecho de la carretera. Donde sea necesario un énfasis adicional, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

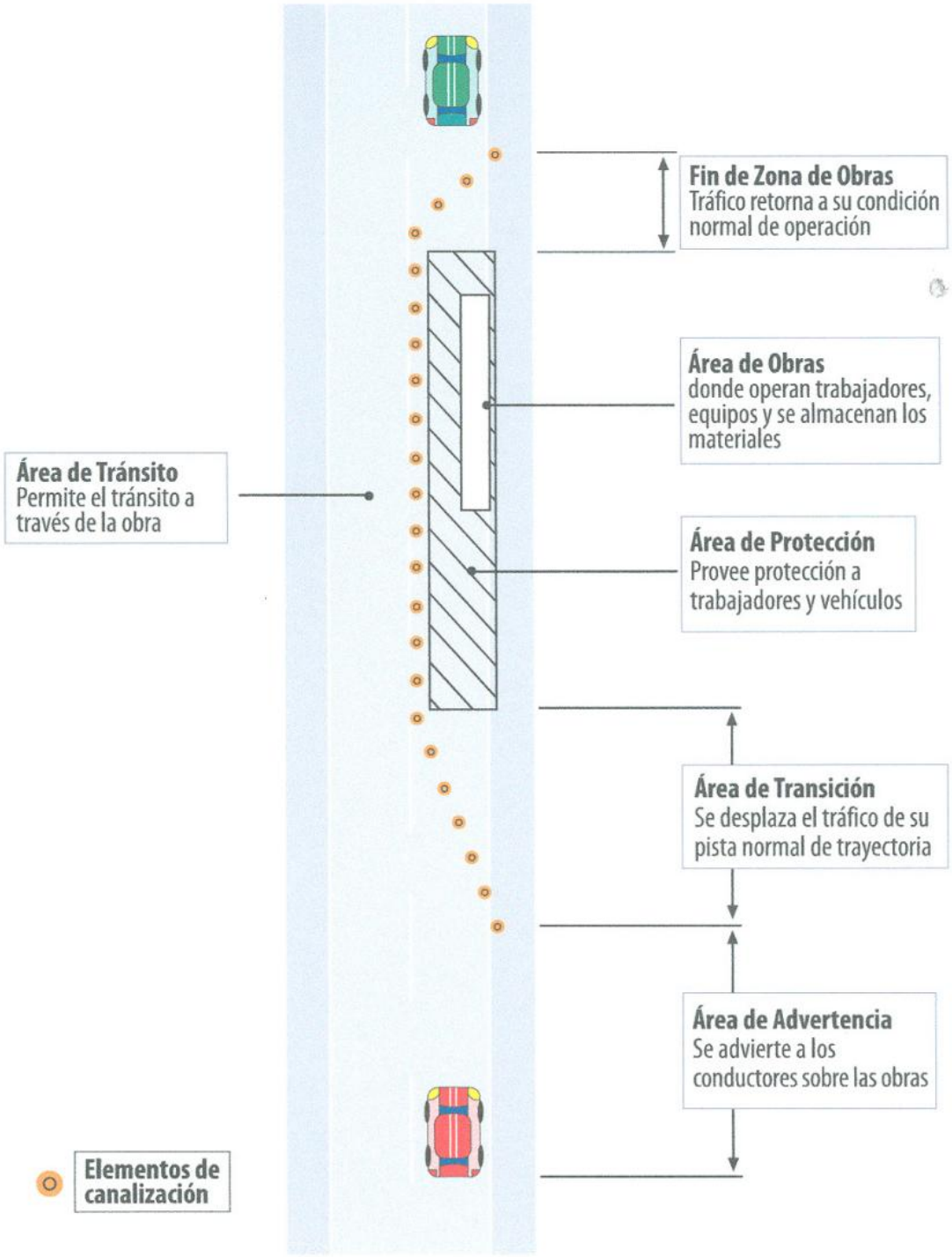
Las señales deben ser visibles durante todo el día, especialmente al anochecer y al amanecer, donde existe luz limitada y bajo toda condición climática.

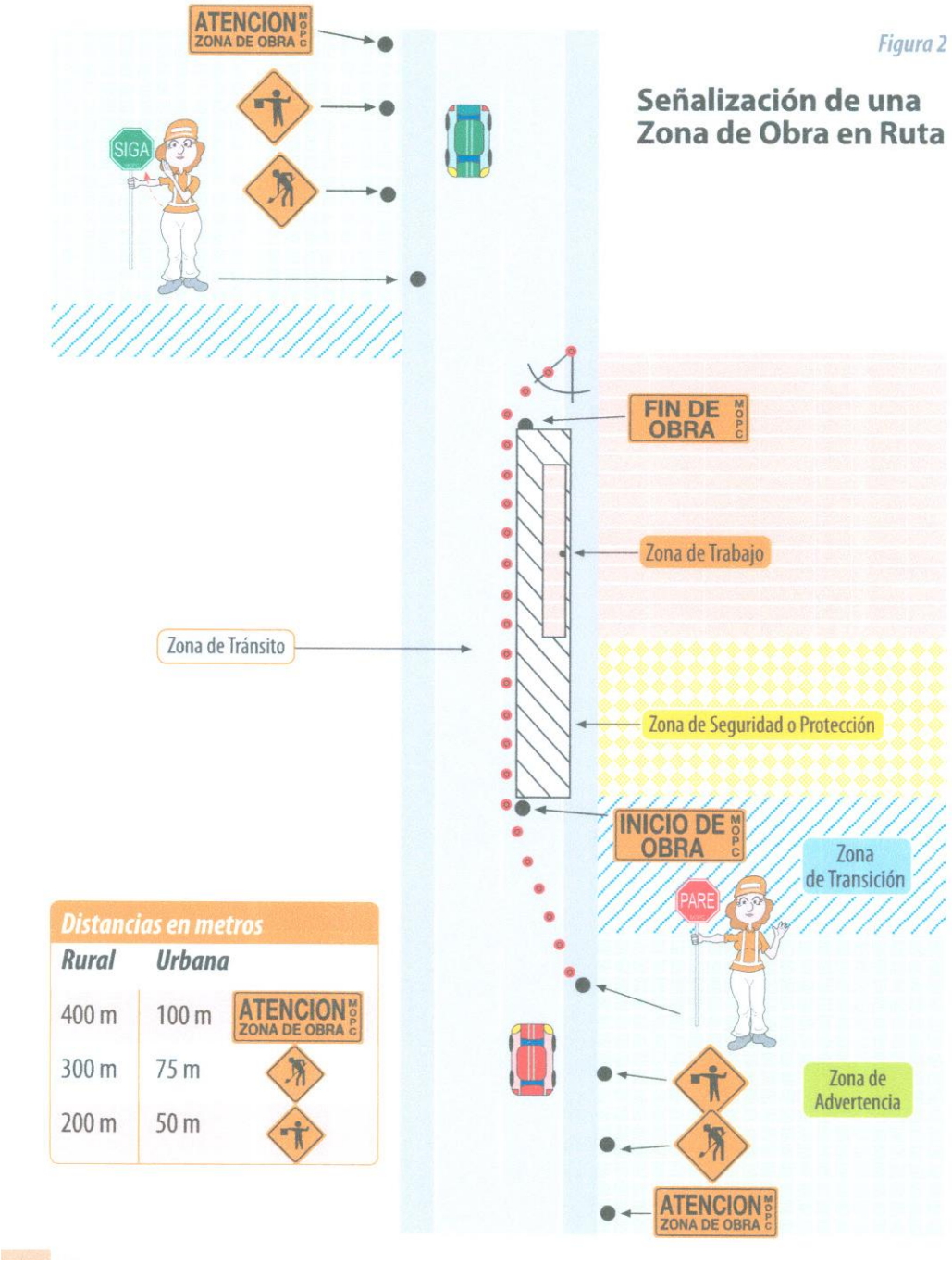
6.8 Zona de Obras en ruta

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

Figura 1

Zona de Obras en Ruta





6.8.1 Área de Advertencia

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

6.8.2 Área de Transición

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

6.8.3 Área de Trabajos

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

6.8.4 Área de Tránsito

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

6.9 Señalización en Zona de Obra

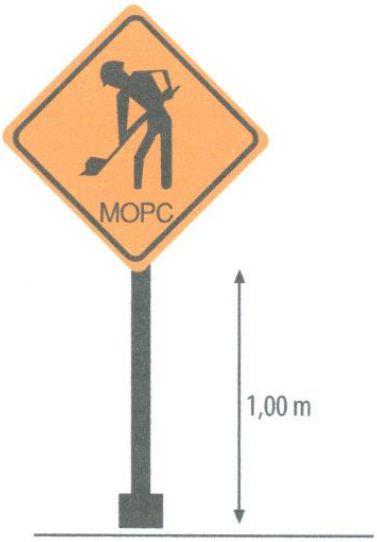
Estas señales, para su uso nocturno, deberán tener elementos reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

1. Primera señal de advertencia (móvil):

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

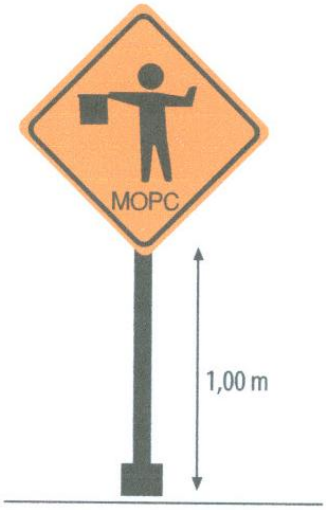
2. Señal de hombres trabajando (móvil):

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



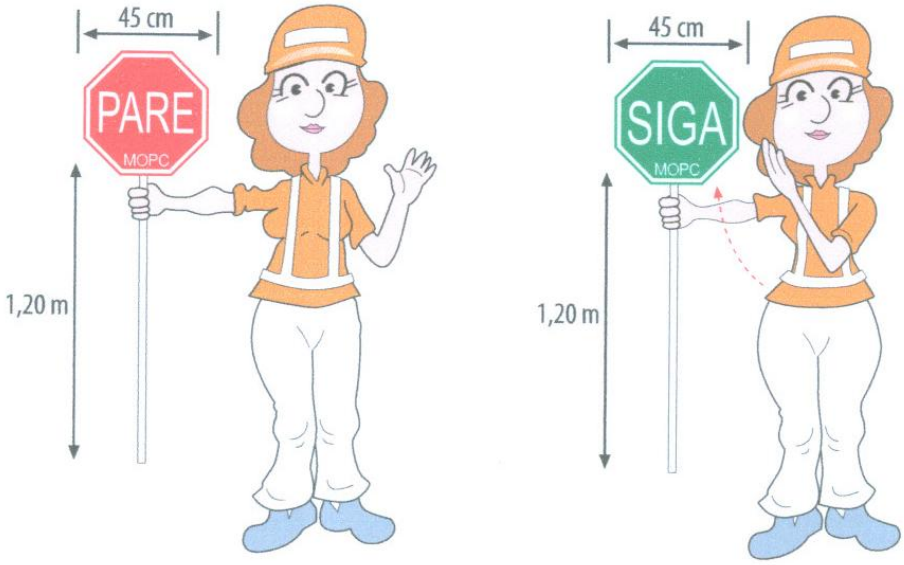
3. Señal de Banderillero (móvil):

Debe estar colocada de 200 m a 50 m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).



4. Banderillero

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



5. Señal de Inicio de Obra

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

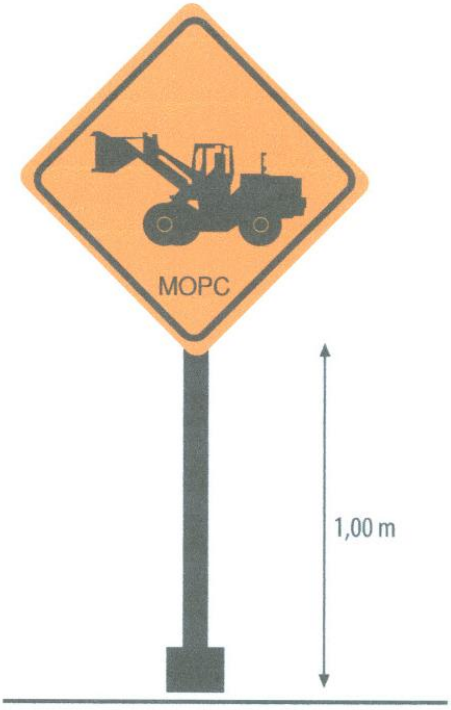
6. Señal de Fin de Obra

Se colocará donde termina la zona de trabajo en obra, según el esquema presentado en la pág.17 (*Figura 2*).

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

- Atención Zona de Obras
- Hombres Trabajando
- Señal de Banderillero
- Banderillero

7. Señal de Máquinas en pista



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

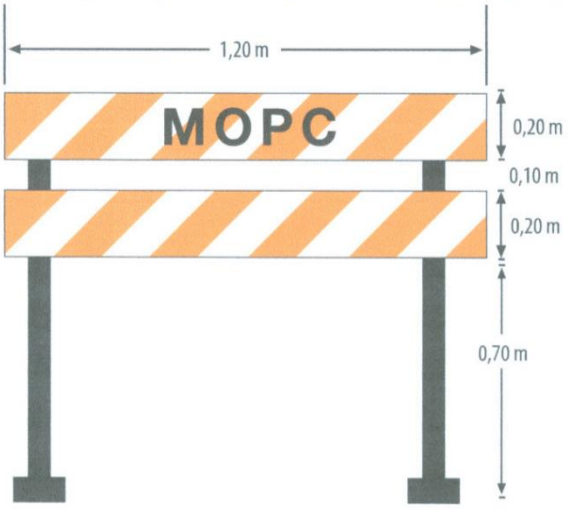
8. Elementos para canalizar el tránsito

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

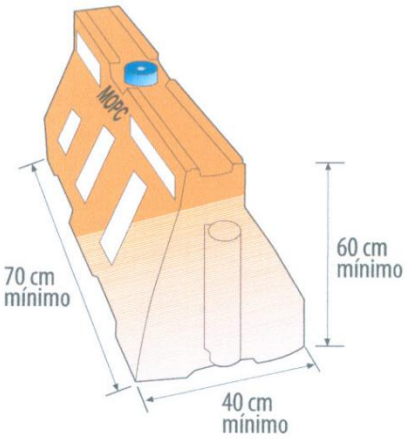
Estos elementos deberán poseer características tales que no ocasionen daños a los vehículos que lleguen a impactarlos.

8.1. Barreras

a). **Barreras de madera:** Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia debajo de 45 grados. Las franjas deben ser reflectantes y visibles.



b). **Barreras plásticas flexibles**



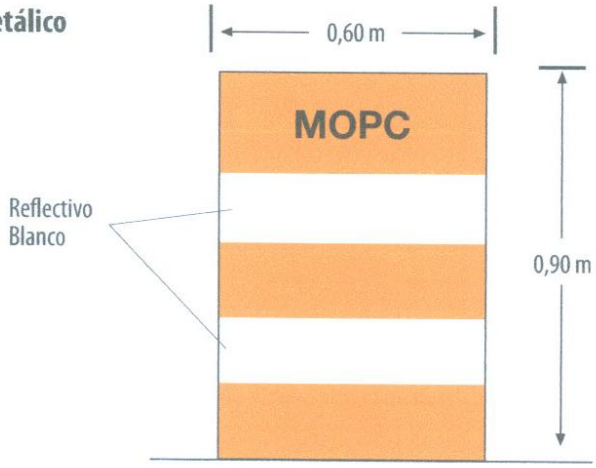
8.2 Conos

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

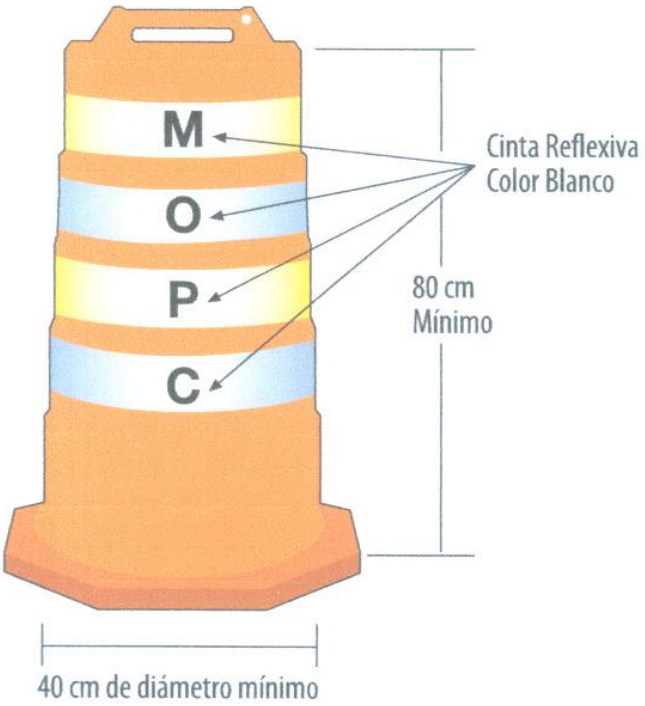
8.3 Tambores

Los tambores pueden ser de metal o plástico, puestos de pie, constituyen un método conveniente para canalizar el tránsito. El color de los tambores deberá estar en concordancia con el de las barreras, naranja y blanco. Las franjas circunferenciales horizontales naranja serán de 0,20 m.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

a). **Tambor metálico**

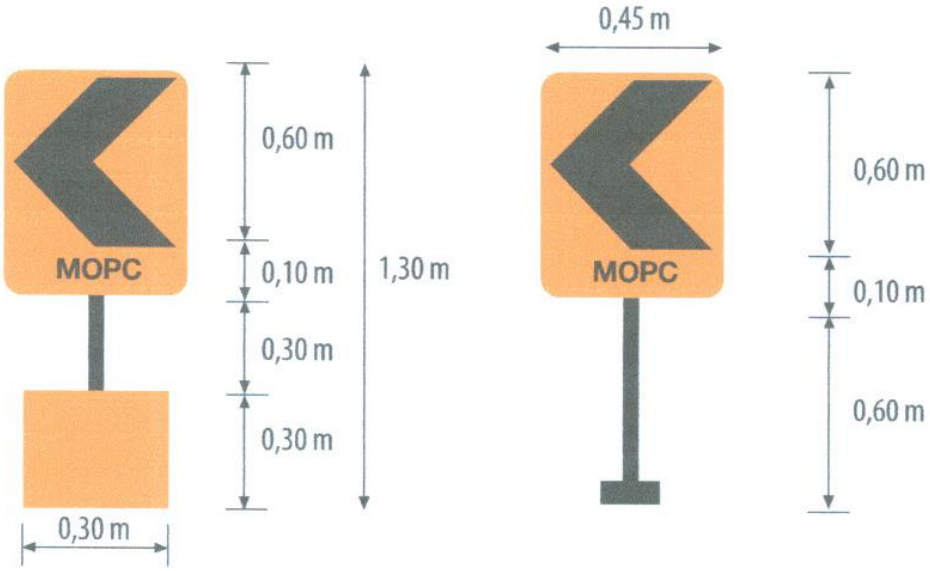


b). **Tambor plástico**

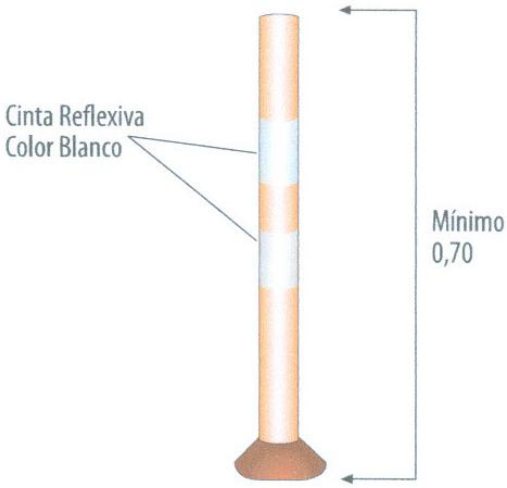


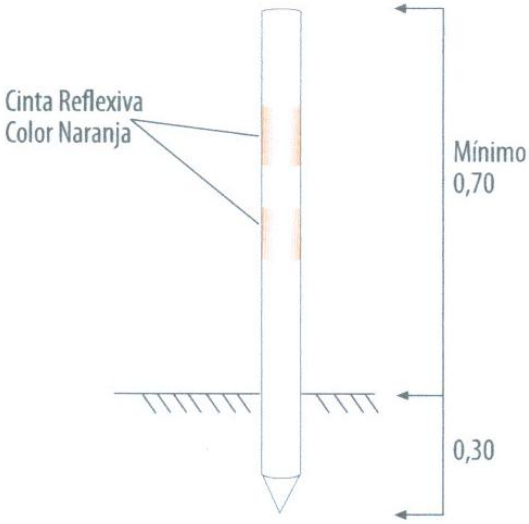
8.4 Delineadores

a) **Delineador Direccional Simple**

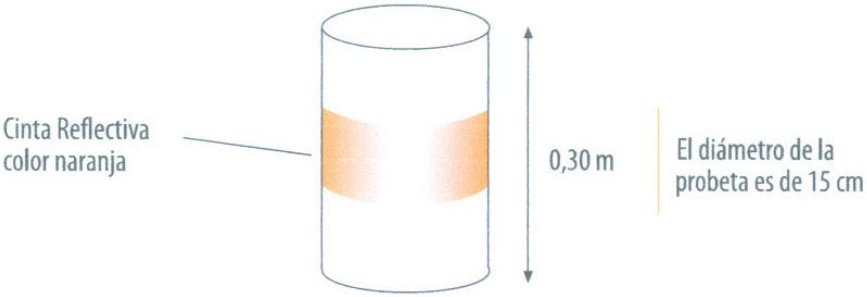


b) **Delineador Tubular**





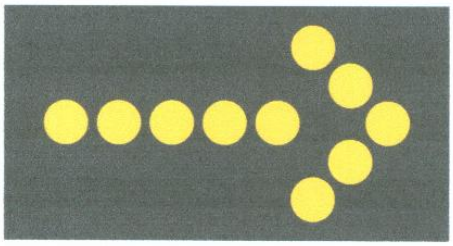
c) **Delineador Probetas de Hormigón**



8.5 Dispositivos luminosos

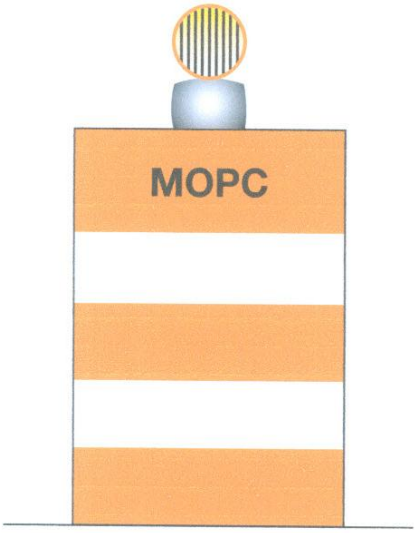
a). **Flechas direccionales luminosas**

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



b). **Faros**

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



8.6 Cintas y mallas

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

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones.

Las cintas se utilizarán de colores naranja y blanco, rojo y blanco, o amarillo y negro.

7 Vestimenta de Trabajo de Alta Visibilidad

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

Ejemplos:

8 Otros Carteles de Señalización en Zona de Obras de Acuerdo a la Necesidad y Tipo de Obra

Estos deberán tener las dimensiones indicadas más abajo, y como máximo 2 (dos) líneas de texto.

En caso de necesidad de señales con otro texto, debido al tipo de obra, se deberá respetar las dimensiones mínimas y colores establecidos en la guía.

1,20 m
HOMBRES TRABAJANDO
MOPC
0,50 m
0,70 m

1,20 m
MAQUINAS EN PISTA
MOPC
0,50 m
0,70 m

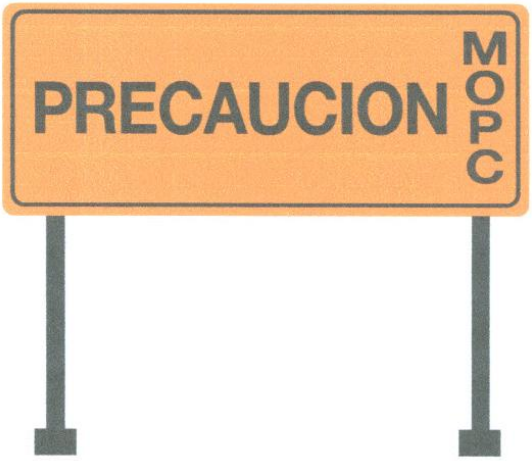
DESVIO
MOPC

DESVIO
MOPC

CAMIONES
EN PISTA
MOPC

SALIDA DE CAMIONES
MOPC

PUENTE EN CONSTRUCCION
MOPC


PRECAUCION
MOPC

PELIGRO
MOPC

DESPACIO
MOPC

ATENCION
MOPC

ATENCION
REDUZCA VELOCIDAD
MOPC

CARRETERA EN
CONSTRUCCION
MOPC

CALZADA EN
CONSTRUCCION
MOPC

CALZADA EN
DESNIVEL
MOPC

PRECAUCION
TRAMO EN MAL ESTADO
MOPC

PRECAUCION
MEDIA CALZADA
MOPC

CALZADA EN
DESNIVEL
MOPC

PRECAUCION
TRAMO EN MAL ESTADO
MOPC

PRECAUCION
MEDIA CALZADA
MOPC

RUTA
CLAUSURADA
MOPC

CAMINO
CLAUSURADO
MOPC

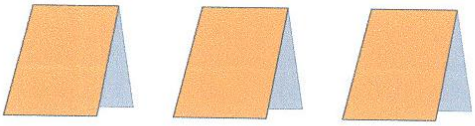
FIN TRAMO
EN CONSTRUCCION
MOPC

Señalización Horizontal (pintura)

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

Chapitas de advertencia

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



9 *Exigencias y Controles de Calidad*

Los trabajos para su aceptación por parte de la Fiscalización deberán dar cumplimiento a lo establecido en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II:

- Sección 111. Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo
- Sección 112. Diseño de la Señalización Transitoria

Asimismo deberá contemplarse lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGS):

- Sección 2.2.26 Demarcación y señalización temporal y definitiva
- Sección 5. Sanciones por el Incumplimiento de las ETAGS

La Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo será de cumplimiento obligatorio por parte del Contratista. En caso de incumplimiento, no se podrá certificar el ítem, y además corresponderá aplicar las sanciones establecidas en la Sección 5 de las ETAGS

10 *Conservación*

El Contratista deberá conservar las obras temporales de seguridad vial, en las condiciones que posibilitaron su aprobación, de acuerdo a la necesidad en correspondencia con el avance de las obras, hasta la recepción provisoria.

11 Método de Medición

Los trabajos de "Señalización Transitoria en Zona de Obras", serán medios por unidad (un) de carteles de señalización vertical instalado aceptado.

Los "Planes de Manejo de Tránsito en Construcción", no serán objeto de medición debiendo su costo estar incorporado en los demás ítems de la obra, atendiendo su naturaleza de ítem subsidiario.

12 Forma de Pago

Las cantidades de "Señalización Transitoria en Zona de Obras", medidas en la forma precedentemente mencionada, serán pagadas al precio unitario del ítem "Señalización Transitoria en Zona de Obras".

Esto precio y pago constituirán compensaciones completas por el suministro de la planta de trabajo, mano de obra, equipos y transportes, materiales, instalaciones y montajes, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completados el ítem.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - ESTRUCTURAS

MOVIMIENTO DE SUELO

1 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO

1 Descripción

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras para puentes, alcantarillas tubulares y celulares, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de los materiales utilizados.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes de la Fiscalización.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

Excavaciones para estructuras en material común (suelo): Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavaciones para estructura en roca".

Excavaciones para estructura en roca bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierto por "Excavaciones para estructuras en Roca" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Excavaciones para estructura en material común bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierta por "Excavaciones para estructura en material común" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Investigaciones Geotécnicas

El Contratista antes de proceder a la construcción de las fundaciones de cualquier estructura, deberá realizar un programa de excavación respaldado por un estudio complementario de las condiciones del terreno a satisfacción de la Fiscalización. Estos estudios se completarán con los ensayos y análisis de laboratorio necesarios y adecuados a las características de las muestras de suelo y roca que se obtengan.

Estos estudios de suelos y roca serán efectuados con el respaldo técnico de un Profesional Especializado.

Los estudios de suelos no recibirán pago especial y su costo se considera incluido en los distintos rubros del Contrato.

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 realizadas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso, que será a cargo del Contratista, será realizada en hormigón o mampostería de piedra, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

2 Excavación

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se puedan tomar las cotas y mediciones de las secciones transversales del

terreno natural. El terreno natural contiguo a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la Fiscalización.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuese ordenado por la Fiscalización. Deberán tener las dimensiones mínimas que permitan 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 material de asiento, hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de cimentación.

a. Obras de Arte que no sean Alcantarillas Tubulares

Todo material duro para la cimentación deberá limpiarse de material flojo, para que tenga una superficie firme. La excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya a ejecutar el cimiento. 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.

b. Alcantarillas Tubulares

La excavación para la construcción de las alcantarillas tubulares se podrá emplazar antes o después de construir del pedraplén.

Para el primer caso, construcción de la alcantarilla antes del pedraplén, la superficie de asiento será lisa y bien apisonada. Los caños se colocarán al nivel indicado en los Planos, se los calzará con suelo y finalmente serán tapados construyendo capas de 0,20 m con el mismo material que los pedraplenes y con idéntica exigencia de compactación.

Cuando se emplace la alcantarilla luego de construido el terraplén, la excavación de la zanja para colocar 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 tubos.

Cuando se encuentran material duro, u otro material firme, se deberá retirar por debajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de por lo menos 30 cm.

El ancho de la excavación será por lo menos de 1,00 m mayor que el diámetro exterior de la tubería. La excavación se rellenará con material seleccionado, ligeramente compactado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

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 a cada lado de la tubería y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo adecuado a la tubería, a no ser que la Fiscalización ordene otros métodos de construcción.

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

3 Utilización de los materiales excavados

En lo posible el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, aun cuando provisionalmente fuese permitido que se dejará dentro del curso de agua, finalmente se eliminará en tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción.

No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

4 Ataguías

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

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

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón 9 Mpa, con las dimensiones que estime necesarias y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado como muestren los Planos u Órdenes de la Fiscalización.

Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación. Cuando se utilicen cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial tal como espigas o cuñas para transferir todo el peso del encofrado a la losa de 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 de 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 sumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.

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

5 Relleno de estructuras

El relleno detrás de toda estructura deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos, con materiales seleccionados aprobados. Fuera de tales límites, los materiales de relleno

pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la subrasante.

6 Método de medición

La medición de los trabajos de "Excavación estructural en suelo", comprendidos en este ítem, se hará por la cantidad de metros cúbicos (m^3) medidos, excavados y aceptados.

7 Forma de pago

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

Ítem "Excavación estructural"

Dicho precio será compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro Ítem del Contrato, por la carga, descarga y transporte del producto de las excavaciones; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones, por la conservación de las obras hasta su recepción, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

2 EXCAVACION DE BOLSONES

1 Descripción

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

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

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

Todos los trabajos incluidos en el ítem deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones y/u órdenes de trabajos emitidas por la Fiscalización.

2 Equipo

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

3 Mediciones previas

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

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

4 Requisitos para la construcción

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

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

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m hasta alcanzar la densidad requerida, en todo de acuerdo a lo especificado en el ítem **"Pedraplén"**.

5 Obligaciones subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones realizadas en este ítem no será empleado en la construcción de otros ítems de pago. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, si esto no fuera posible, trasladar a otros lugares sin costo adicional alguno.

6 Método de medición

El volumen excavado de bolsones de suelo inestable a ser pagado, será en cada caso la cantidad de **metros cúbicos (m3)**, medida en su posición original, computada por las distancias resultantes, medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma de los volúmenes parciales así calculada será el volumen de excavación medido.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente compactado y colocado, será igual al número de m3 de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

7 Forma de pago

La cantidad excavada de bolsones determinados de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagada al precio de contrato establecido para el **Ítem "Excavación de Bolsones**".

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba será pagado al precio de contrato por unidad de medida

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

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo o mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas

PUENTES Y PONTILLONES DE H°A°

La ejecución de hormigón estructural a ser empleado en las fundaciones, meso-estructura, superestructura, y accesorios prefabricados de los puentes y pontillones, se deberá adecuar a las prescripciones de las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC

El Hormigón Estructural para Fundaciones comprende todo el Hormigón para la ejecución de zapatas de fundación, pilotes pre-perforados, tubulones, cabezales y vigas riostras. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 25MPa.Las especificaciones del hormigón están establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo). El método de ejecución, medición y forma de pago se especifican en capítulo separado.

El Hormigón Estructural para Meso-Estructura comprende todo el Hormigón para la ejecución de Estribos Cerrados de HºAº y Pilas de HºAº. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 25 MPa. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC.

El Hormigón Estructural para Super-Estructura comprende todo el Hormigón para la ejecución de Vigas Longitudinales Prefabricadas, Vigas Longitudinales Prefabricadas Postensadas, Losas de Hormigón Armado, Vigas Transversales de Hormigón Armado. Tendrá una Resistencia Característica fck ≥ 25 MPa. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC.

El Hormigón para Accesorios Prefabricados, comprende todo el Hormigón para la ejecución de Veredas de HºAº y Barandas de HºAº. Tendrá una Resistencia Característica fck ≥ 21 MPa. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidos en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados .

3 PILOTES PREPERFORADOS. de HºAº (fck=25Mpa)

4 HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES

1 Descripción

El trabajo consistirá en la construcción de pozos de fundaciones y pilotes preperforados, con o sin base ensanchada, incluyendo la colocación del acero de refuerzo, el hormigón, los sistemas de encofrado o sostenimiento, agotamiento del agua, y cualquier otra tarea necesaria, en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

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 este Ítem.

3 Materiales

Hormigón

El hormigón será de clase fck≥25Mpa o fck≥21Mpa, según el elemento estructural, con las prescripciones establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo deberá ser del tipo AP 420 DN", con las prescripciones establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

Camisas Metálicas

Las camisas metálicas que sean requeridas eventualmente como parte permanente de la obra deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Ítem 11 de la Especificaciones Estándares, "Estructuras de Acero." El acero será AASHTO M 270 (ASTM A709) Grado 36, salvo se especifique de otra manera.

Base de Hormigón Ciclópeo

En los casos que los pozos de fundación consideren la construcción de una base de hormigón ciclópeo, en la fabricación del mismo se deberá emplear hormigón de clase fck≥ 21 Mpa, y piedra bruta de diámetro máximo de 15cm, salvo que la Fiscalización lo especifique de otra manera.

4 Procedimiento Constructivo

Por lo menos cuatro (4) semanas antes de comenzar los trabajos, el Contratista propondrá a la Fiscalización para revisión y aprobación, un plan de instalación para la construcción de los pozos perforados. La propuesta incluirá lo siguiente:

a. Lista de los equipos propuestos a ser empleados incluyendo grúas, perforadores, barrenos, equipos de limpieza final, bombas de lodo bentonítico, equipos de muestreo, tremies o bombas de hormigón, camisas, etc.

b. Detalles de la secuencia de toda la operación de construcción y la secuencia de la construcción del pozo con inclinación o grupos.

c. Detalles de los métodos de excavación de los pozos.

d. Cuando sea requerido lodo bentonítico, detalles del método propuesto para mezclar, circular y desarenar el lodo.

e. Detalles del método para limpiar la excavación del pozo.

f. Detalles del método para la colocación de la armadura incluyendo soporte y centralización.

g. Detalles de la colocación del hormigón, curado y protección del mismo.

h. Detalles de cualquier ensayo de carga requerido, y

i. Otra información mostrada en los planos o requeridas por la Fiscalización.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de los pozos perforados para los cuales son requeridos los planos constructivos hasta que tales planos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus otras responsabilidades establecidas en este Contrato.

5 Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente.

Toda precaución razonable deberá ser considerada para prevenir daños a estructuras, servicios existentes y al medio ambiente. Estas medidas deberán incluir, pero sin ser limitativas, a métodos y procedimientos de construcción que eviten desmoronamientos excesivos durante la excavación del pozo, monitoreo y control de las vibraciones durante el hincado de las camisas, perforación del pozo, o voladuras, cuando fueren permitidas.

6 Secuencia de Construcción

Toda excavación de la fundación en la cual serán construidos pozos perforados se completará antes de comenzar la construcción de los pozos.

Donde serán construidos pozos perforados junto con la construcción de pedraplenes, los pozos serán construidos después de la colocación del relleno salvo se indique de otra forma en los planos.

Método General y Equipos

Las excavaciones requeridas para los pozos y bases ensanchadas deberán ser realizadas, cualquiera sea el material atravesado, con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los métodos y equipos empleados deberán ser los adecuados para el propósito perseguido y los materiales encontrados. Generalmente será empleado cualquiera de los métodos conocidos como el método seco, el método húmedo, o por medio de encamisados temporales o permanentes, según sea necesario para construir pozos de fundación de hormigón sanos, durables, libre de defectos. El método de encamisado permanente deberá ser empleado solamente cuando esté autorizado por la Fiscalización. Cuando un método particular de construcción es requerido en los planos, ese método deberá ser utilizado. Si no es especificado ningún método en particular, el

Contratista elegirá y usará el método que sea necesario para ejecutar adecuadamente la Obra, determinado por las condiciones del sitio, sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

Método de Construcción en Seco

El método de construcción en seco deberá ser empleado únicamente en lugares donde el nivel freático y las condiciones del sitio fueren adecuados para permitir la construcción del pozo en una excavación relativamente seca, y cuando las paredes y el fondo del pozo fueren estables y pudieren ser visualmente inspeccionados antes de colocar el hormigón. El método en seco consistirá en realizar la excavación del pozo mediante perforación, removiendo el agua y el material suelto de la excavación, y colocando el hormigón en una excavación relativamente seca.

Método Húmedo de Construcción

El método de construcción húmedo deberá ser empleado en lugares donde la excavación no puede ser mantenida en seco para el vertido del hormigón. Este método consistirá en el empleo de agua o lodo mineral para mantener la estabilidad de las paredes del pozo mientras se sigue avanzando hasta la profundidad final de la excavación, colocando luego la armadura y el hormigón. Este procedimiento podrá requerir desarenado y limpiado del lodo, limpieza final de la excavación por medios de achique con balde, aspirador, bombas sumergibles u otro dispositivo, y el vertido del hormigón por medio de un tubo tremie o bomba de hormigón. El entubamiento temporario deberá ser provisto para asegurar la alineación y posición del pozo, y para prevenir derrumbamientos de la parte superior del pozo de excavación, a menos sea demostrado, a satisfacción de la Fiscalización, que dicho entubamiento temporario no será necesario.

Método de Construcción con Entubamiento Temporario

El método de construcción con entubamiento temporario deberá ser empleado en todos los lugares donde los métodos secos y húmedos de la construcción fueren inapropiados. Este método consistirá en el avance de la excavación a través del material inestable. Cuando es alcanzada una formación casi impermeable, un entubamiento deberá ser instalado en la perforación y sellado en la formación casi impermeable. Después de que el líquido de la perforación es removido desde el entubamiento, la perforación puede continuar con el método seco excepto que el entubamiento deba ser retirado cuando el hormigón esté colocado. Si las condiciones de infiltración impiden el uso del método seco, la excavación deberá ser completada usando el método húmedo. El lodo podrá ser omitido si es que el entubamiento pudiere ser instalado con el menor desmoronamiento posible de la perforación.

Como una alternativa del uso del método húmedo de excavación, el entubamiento temporario podrá ser instalado por hincado o por procedimientos vibratorios hasta el límite inferior del material inestable.

Antes de que el entubamiento sea retirado y mientras el entubamiento está siendo retirado, el nivel de hormigón fresco en el entubamiento deberá estar en tal posición que todo el fluido atrapado en el entubamiento sea desplazado hacia arriba sin contaminar el hormigón.

Método de Construcción con Entubamiento Permanente

El método de construcción con entubamiento permanente deberá ser empleado cuando es autorizado por la Fiscalización. Este método consiste en el hincado o perforado de un tubo a una profundidad prescrita antes de que la excavación comience. Si la penetración total no puede ser alcanzada, la Fiscalización puede requerir la remoción del material contenido en el entubamiento o la excavación de un agujero piloto por delante del entubamiento hasta que éste alcance la profundidad deseada. En algunos casos será necesario excavar más allá del diámetro externo del entubamiento para proseguir con el avance del mismo.

El entubamiento deberá ser continuo entre las elevaciones mostradas en los planos. Salvo se indique en los planos, el empleo de entubamientos temporarios en lugar de o en adición al entubamiento permanente, no será permitido excepto cuando sea autorizado por escrito por la Fiscalización.

Después que la instalación del entubamiento y la excavación del pozo estén completas, el entubamiento deberá ser cortado a la elevación prescrita y colocada el acero de refuerzo y el hormigón dentro del entubamiento dejado en el sitio.

Métodos Alternativos de Construcción

El Contratista podrá proponer métodos alternativos para prevenir desmoronamientos y controlar las aguas subterráneas. Tal propuesta, acompañada por información técnica de soporte, deberá ser sometida a consideración de la Fiscalización.

Excavación

La cota del fondo del pozo perforado, indicada en los planos, podrá ser modificada durante la construcción si la Fiscalización determina que el material de fundación encontrado durante la excavación no es apto o difiere de lo anticipado en el proyecto del pozo perforado.

El Contratista deberá tomar muestras de suelo o testigos de perforación en rocas cuando son mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización, para determinar las características del material directamente debajo del fondo del pozo de excavación. La Fiscalización inspeccionará las muestras o testigos y determinará la profundidad final requerida del pozo de excavación.

Los materiales removidos de la excavación y cualquier fluido de perforación empleado deberán ser dispuestos de acuerdo con las provisiones especiales o como lo determine la Fiscalización.

Cuando son indicadas bases ensanchadas en los planos, ellas deberán ser excavadas para formar un área de apoyo del tamaño y forma indicados. La base deberá ser excavada por métodos mecánicos.

Entubamientos

Los entubamientos podrán ser de metal, lisos, limpios, impermeables, y de resistencia suficiente para soportar los esfuerzos de hinca y manipulación y las presiones tanto del hormigón como del suelo que lo rodea, o de hormigón armado para el caso de entubamiento permanente. El diámetro exterior del entubamiento no deberá ser menor que el especificado del pozo.

El entubamiento temporario deberá ser removido mientras el hormigón permanezca trabajable. Generalmente la remoción del entubamiento temporario no deberá haber comenzado hasta que la colocación del hormigón en el pozo estuviere al nivel o por encima del terreno natural. Serán permitidos movimientos de rotación del entubamiento, ejerciendo presiones hacia abajo y mediante enrosques hembras para facilitar la extracción, o extraer con un martillo vibratorio. La extracción del entubamiento deberá hacerse a una velocidad lenta y uniforme, estirándolo en una dirección coincidente con el eje del mismo.

Una suficiente cabeza de hormigón deberá ser mantenida encima del fondo del entubamiento para resistir la presión hidrostática del agua o fluido de perforación por fuera del entubamiento.

Lodo

El lodo empleado en el proceso de perforación deberá ser lodo mineral. El lodo deberá tener a la vez un tamaño adecuado de grano mineral que va a quedar en suspensión, y suficiente viscosidad y características de gel para transportar el material excavado a un sistema adecuado de cribado. El porcentaje y peso específico del material utilizado para hacer la suspensión deberán ser suficientes

para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el hormigonado. El nivel del lodo deberá ser mantenido lo suficientemente alto para prevenir derrumbes durante la excavación.

El lodo mineral deberá ser cuidadosamente premezclado con agua limpia y fresca y tiempo adecuado para la hidratación, antes de la introducción al pozo de excavación. Tanques de lodo adecuados serán requeridos y no será permitida la excavación de pozos de lodo, sin el permiso escrito de la Fiscalización. Equipos adecuados de desarenado serán requeridos cuando fueren necesarios a juicio de la Fiscalización. Deberán ser tomadas las medidas que fueren necesarias para prevenir el "endurecimiento" del lodo en el pozo de excavación, tales como agitación y circulación, y modificaciones de las propiedades del lodo.

Deberán ser realizados, por el Contratista, ensayos de control del lodo mineral, empleando aparatos adecuados para determinar el peso específico, la viscosidad y el pH. Un rango de valores aceptables para esas propiedades físicas es mostrado en la Tabla del ítem 5.4.11 de la División II de las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, en adelante denominadas Especificaciones Estándares.

Los ensayos para determinar el peso específico, la viscosidad y los valores de pH deberán ser hechos durante la excavación del pozo para establecer un patrón adecuado de trabajo.

Antes del hormigonado, deberán ser tomadas muestras de lodo desde el fondo y en intervalos no mayor de 3 m en la altura total de lodo. Cualquier lodo muy contaminado que se haya acumulado en el fondo del pozo deberá ser eliminado. El lodo mineral deberá estar de acuerdo con las especificaciones requeridas, inmediatamente antes del hormigonado.

Inspección de la Excavación

El Contratista deberá proveer equipos para ir controlando las dimensiones y la alineación de cada uno de los pozos de cimentación. Las dimensiones y la alineación deberán ser determinadas por el Contratista bajo la dirección de la Fiscalización. La profundidad final del pozo será medida después de la limpieza final.

La excavación del pozo deberá estar limpia de tal forma que como mínimo un 50 % de la base tendrá menos de 1,5 cm de sedimento y en ninguna parte de la base más de 4 cm de sedimento. La limpieza habitual será determinada por la Fiscalización.

Construcción e Instalación de los Armazones de Acero para Refuerzo

Los armazones de acero para refuerzo, constituidos por el acero mostrado en los planos más las varillas que dan rigidez al armazón, espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios, deberán ser completamente ensamblados y colocados como una unidad inmediatamente después que la excavación del pozo sea inspeccionada y aceptada antes del hormigonado.

El acero de refuerzo en el pozo deberá ser atado y sostenido de tal modo que el mismo permanezca en su posición, dentro de las tolerancias admisibles, hasta que el hormigón sostenga al acero. Cuando el hormigón fuere colocado por medio de tremie, deberán ser empleados dispositivos especiales para evitar que el armazón sea levantado durante el hormigonado. Espaciadores de hormigón u otros dispositivos no corrosivos aprobados, deberán ser colocados a intervalo suficiente, sin exceder 1,5 m a lo largo del pozo, para asegurar la ubicación concéntrica del armazón en el pozo de excavación. Cuando el diámetro de la armadura longitudinal excediere 25 mm, tal separación no deberá ser mayor que 3 m.

Hormigonado, Curado y Protección

El hormigonado deberá ser realizado lo antes posible después de la colocación del armazón del acero de refuerzo. Dicho hormigonado deberá ser continuo en el pozo hasta la parte más elevada del

mismo. El hormigonado deberá continuar después que el pozo esté lleno hasta que la buena calidad del hormigón sea evidente en la parte superior del pozo. El hormigonado en agua o lodo deberá ser realizado con tremie o bombas de hormigón usando métodos especificados en el Artículo 8.7.5 de las Especificaciones Estándares, "Hormigonado bajo agua".

El hormigonado en pozos secos deberá ser realizado y consolidado conforme a lo especificado en el Artículo 4.3.2 de las Especificaciones Estándares, "Pilotes hormigonados en el sitio" y estas Especificaciones.

Para pozos menores de 2,4 m de diámetro, el tiempo transcurrido desde el comienzo del hormigonado en el pozo hasta el final del mismo no deberá exceder 2 horas. Para pozos de 2,4 m de diámetro y mayores, la velocidad del hormigonado no deberá ser menor que 9 m de altura del pozo por cada período de 2 horas. La mezcla de hormigón deberá ser determinada de tal modo que el mismo se mantenga en un estado plástico trabajable para un tiempo límite de hormigonado de 2 horas.

Cuando la parte superior del pozo estuviere por encima del terreno natural, la porción del mismo que sobresalga del terreno natural deberá ser encofrada con formas temporarias o permanentes según se especifique.

El hormigón deberá ser vibrado o compactado con una vara, hasta una profundidad de 1,5 m por debajo del nivel del terreno natural, excepto cuando exista en la excavación terreno suelto o lodo que eventualmente podría mezclarse con el hormigón.

Después del hormigonado, las superficies temporalmente expuestas del hormigón deberán ser curadas. Ninguna operación de construcción que pueda causar movimientos del terreno adyacente al pozo deberá ser realizada al menos 48 horas después del hormigonado, a no ser que muy leve.

Partes de los pozos perforados, expuestas a una masa de agua, deberán ser protegidas de la acción de la misma, dejando las formas en el lugar por un mínimo de 7 días después del hormigonado.

Pruebas de Pozos y Bases Ensanchadas

Los pozos de prueba deberán ser ejecutados cuando fueren requeridos en el Contrato. La construcción de pozos de pruebas deberá ser realizada para determinar si los métodos, equipos y procedimientos empleados por el Contratista son suficientes para producir un pozo perforado que reúna los requerimientos de los planos y especificaciones.

El Contratista deberá revisar sus métodos y equipos, como sea necesario, en cualquier momento durante la ejecución del pozo de prueba para completar satisfactoriamente la excavación.

La localización del pozo de prueba deberá ser la indicada en los planos, o la determinada por la Fiscalización. El diámetro y profundidad de las perforaciones del o de los pozos de prueba deberán ser los mismos que los de los pozos perforados mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización. La perforación del pozo de prueba deberá ser llenada con hormigón simple de la misma forma en que serán construidos los pozos definitivos, a no ser que se especifique otro material de relleno en los planos o por la Fiscalización.

Cuando el Contratista fallare en demostrar satisfactoriamente la adecuación de sus métodos, procedimientos o equipos, pruebas adicionales deberán ser realizadas sin costo alguno para el Cliente.

Cuando es mostrado en los planos u ordenado por escrito por la Fiscalización, el ensanche de la perforación deberá ser realizado en determinados pozos de prueba, para establecer si ello es posible en estratos específicos de suelo.

Tolerancias de Construcción

Las tolerancias de construcción se regirán por el Ítem 5.5.16 de las Especificaciones Estándares.

Pruebas de Integridad

Cuando el pozo de hormigón fuere ejecutado por el método de construcción húmedo, y cuando estuviere indicado en las provisiones especiales, el pozo terminado estará sujeto a pruebas no destructivas para determinar la magnitud de cualquier defecto que pueda haber en el pozo.

Trabajo y materiales requeridos para tales pruebas, los que serán suministrados por el Contratista, deberán ser como se indican en los planos o provisiones especiales.

En caso de que la prueba detectare vacíos o discontinuidades en el hormigón, lo que a criterio de la Fiscalización indica que el pozo perforado no es estructuralmente adecuado, el pozo deberá ser rechazado y suspendida la construcción de los demás pozos perforados hasta que el Contratista repare, reemplace o supla el trabajo defectuoso, y la Fiscalización lo apruebe. La suspensión de la construcción de los pozos de perforación deberá ser efectiva hasta que los cambios de los métodos de construcción de pozos perforados, presentados por escrito, fueren aprobados por la Fiscalización.

7 Pruebas de Carga

Cuando los documentos del Contrato incluyan pruebas de carga, todas las pruebas deberán ser completadas antes de la construcción de cualquier pozo perforado proyectado.

El Contratista aguardará 2 semanas después de la última prueba de carga, para permitir el análisis de la información de la prueba de carga por la Fiscalización, antes de que fueren dadas las cotas definitivas del fondo de los pozos perforados proyectados.

La localización de los pozos de prueba y de los pozos de reacción, las máximas cargas a ser aplicadas, los equipos de pruebas a ser proveídos por el Contratista, y el rendimiento efectivo de las pruebas de carga deberán ser como se indican en los planos o especificados en las provisiones especiales.

Después de que las pruebas fueren completadas, los pozos de prueba y cualquiera de los pozos de reacción, si no podrán ser usados también como pozos definitivos, deberán ser cortados a una elevación de 1,5 m debajo del nivel de la superficie del terreno terminado. El material cortado de los pozos deberá ser removido por el Contratista.

8 Método de medición

Pozos de fundación y pilotes Perforados

Los pozos y pilotes construidos en el lugar serán medidos en metros cúbicos (m3) calculados por metro lineal para cada sección de pozo, que consta en los documentos de licitación. La medición será a lo largo del eje del pozo, entre las cotas de la punta y la línea de corte del pozo mostrado en los planos u ordenado por la Fiscalización.

Pozos de Prueba

Cuando fuere necesario la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de pozos de prueba, los cuales serán medidos en las mismas condiciones de los pozos perforados definitivos. Los pozos de prueba de diámetro especificado serán medidos desde el nivel del terreno en el momento en que se inicia la operación, por metro lineal de pozo de prueba perforado y aceptado.

Entubamiento Permanente

El entubamiento permanente, si lo hubiere, no será medido y su costo estará incluido en el metro lineal de pozo perforado para cada diámetro de pilote excavado, en cada pozo donde sea necesario.

Macizos, zapatas y cabezales

Las "Fundaciones (Cabezales, fck=25MPa)" construidos en el lugar serán medidos en metros cúbicos (m3) de acuerdo a lo indicado en los planos u ordenado por la Fiscalización.

9 Forma de pago

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

- ***"Pilotes Preperforados de HºAº (fck=25 MPa)"***
- ***"Fundaciones (Cabezales, fck=25MPa)"***

Tal pago deberá estar considerado para compensar todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro del material excavado, y el suministro y colocación del hormigón y el acero para refuerzo, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos, entubamientos temporarios, definitivos e imprevistos, además, del ensanche de las bases, todos necesarios para completar los pozos perforados.

Los pozos de prueba de diámetro específico deberán ser pagados al precio unitario por metro lineal de excavación indicado en el análisis de precio correspondiente para cada tipo de pozo. Tal pago será compensación total por la excavación y el hormigón o material de relleno, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el pozo de prueba.

5 al 11 HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación complementan a las indicadas en el Numeral 2 "HORMIGON ESTRUCTURAL" correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (**ver Anexo**). En caso de discrepancia entre ambas la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerán las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC"

1 Descripción

La presente Especificación contiene prescripciones para la ejecución de Hormigón Estructural para las partes componentes de la MESOESTRUCTURA y SUPERESTRUCTURA de puentes, alcantarillas de tubos, plateas, alcantarillas celulares, cunetas, y otros hormigones que no estén mencionados en las presentes Especificaciones y que sean necesarios para complementar la Obra.

Comprende: todos los encofrados de madera terciada o de tablas de 1" (una pulgada) que sean necesarios para las estructuras, o piezas de hormigón, y las cimbras y apuntalamientos de esos encofrados; armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar, y todas las tareas necesarias para una correcta ejecución del ítem.

Los trabajos serán realizados de acuerdo a los Planos y/o Notas de Servicio e indicaciones por escrito de la Fiscalización, y en un todo de acuerdo con estas Especificaciones.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de 1a ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3 Cimbras

Comprenderá el suministro de todos los materiales, equipo, herramientas para su ejecución completa, conservación, refuerzos de reconstrucción de estructuras o superestructuras, que lo necesiten, en las obras en que se requiera.

Serán construidas cimbras de madera en todos los casos, en que sean requeridas. La cimbra será proyectada, construida y siempre sostenida sobre adecuadas fundaciones, con la suficiente rigidez y firmeza, para soportar cargas, sin acusar deformaciones o asentamientos apreciables. Deberá ser construida de tal forma a dar a la estructura terminada la forma deseada, la que será sometida a la aprobación de la Fiscalización.

Los Planos de detalle para la construcción de la cimbra con sus fundaciones correspondientes, deberán ser sometidos a la aprobación de la Fiscalización con la anticipación de (15) quince días mínimo; y ningún trabajo, previsto en los mismos, podrá ser ejecutado, sin la pertinente autorización.

4 Encofrado

Salvo indicación contraria, comprende el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra para encofrados. Los encofrados deberán ser formados de modo, que el hormigón acabado tenga las formas y dimensiones del proyecto, esté de acuerdo con los alineamientos y cotas,

y presente una superficie lisa y uniforme. Debe estar proyectado de modo, que su remoción no cause daño al hormigón y que soporte el efecto de la carga y densificación del hormigón.

Su construcción deberá ser estanca, para evitar pérdidas del mortero o del agua, y tener suficiente rigidez, como para evitar posibles distorsiones, debidas a 1a presión del hormigón o de otras cargas, incidentales a las operaciones constructivas. Asimismo, deberán ser construidos y mantenidos en tal forma, para evitar alabeos y separaciones de las juntas, causadas por la contracción de madera.

Los encofrados deberán ser sólidos e indeformables, y proyectados de tal manera, que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas. Al proyectar la construcción de los encofrados, se deberá tener en cuenta los efectos de vibración del hormigón, cuando el mismo es colocado. Preferentemente, se utilizará para los encofrados madera terciada o tablas de madera aserrada de una pulgada.

Los encofrados para superficies vistas deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los Planos, y revestidos con un material pulido de tal manera, para lograr un buen acabado de la superficie. Deberán ser redondeadas todas las aristas vivas, y provistos de biseles o guías en todas las salientes, tales como vigas y coronamientos, para facilitar su remoción final.

Las distancias entre los encofrados deberán ser mantenidas por medio de bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques, para evitar el contacto de la armadura con el encofrado, deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas, también se podría emplear soportes de metal. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeado.

Todos los encofrados deberán ser colocados y mantenidos estrictamente en la posición indicada, hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente.

Siempre que fuere posible, el encofrado deberá estar provisto de aberturas, a intervalos no mayores de 3 (tres) metros en sentido vertical y de dimensiones suficientes para el libre acceso a los encofrados, a los efectos de su inspección, de la ejecución del trabajo y la colocación a pala del hormigón. Para las columnas, los tablones inferiores del encofrado deberán quedar sueltos para que puedan permitir la remoción de materias extrañas antes de la colocación del hormigón; deberán además estar provistos de aberturas de limpieza en las juntas de construcción.

Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, todos los encofrados deberán ser saturados con agua e inspeccionados por la Fiscalización.

5 Armaduras

EI doblado, corte, soldadura, colocación y fijación de las varillas de acero, destinadas a la estructura de hormigón armado, se hará de tal forma, como se establece enla **Sección Acero para Refuerzo Pasivo** correspondiente a las “Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC”.

6 Hormigón

EI hormigón destinado a la estructura de hormigón armado, se hará de tal forma, como se establece en la **Sección Hormigón Estructural** correspondiente a las “Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC”.

7 Método de Medición

El Hormigón Estructural será medido en metros cúbicos (m3) de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos

8 Forma de Pago

El abono será realizado según los siguientes ítems de pago:

- *"Estribos (fck=25 MPa)"*
- *"Pilas Intermedias (fck=25 MPa)"*
- *"Vigas transversales (fck=25 MPa)"*
- *"Losa de HºAº (incluye losa de aproximación)"*
- *"Vigas longitudinales prefabricadas (fck=25 MPa)"*
- *"Losetas centrales prefabricadas de HºAº"*
- *"Losetas de borde prefabricadas de HºAº"*
- *Hormigón de limpieza Fck=10MPa esp. 10 cm.*

Los elementos prefabricados se pagaran por porcentaje de acuerdo a la etapa de ejecución:

- 40 % de la cantidad de metros cúbicos de elemento prefabricado, cuando la estructura se encuentre acopiada en zona de obra.

- 60 % de la cantidad de metros cúbicos de elemento prefabricado, cuando la estructura esté colocada en su sitio correspondiente.

El pago incluye todos los gastos de provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo.

VARILLAS DE ACERO

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación, complementan a las indicadas en el Numeral 6 "HORMIGON ESTRUCTURAL" correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (ver **Anexo**). En caso de discrepancia entre ambas, la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerá las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC"

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 necesaria, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas Especificaciones.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote AASHTO M31 o ASTM A615 (AP 420 DN según Norma Paraguaya) para hormigón armado, en correspondencia con lo establecido en la **Sección Acero para Refuerzo Pasivo** de las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC".

4 Listas de Pedidos

Antes de ordenar los pedidos de materiales, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización todas las listas de pedidos y diagramas de dobladuras, no debiendo encargarse material alguno antes de la aprobación. La aprobación de las mismas no eximirá al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la comprobación de la exactitud del pedido. Será por cuenta del Contratista la inspección de los materiales entregados de acuerdo con las listas y diagramas para la verificación de su pedido.

5 Protección de los materiales

Las varillas para el armado deberán protegerse contra daño en todo momento y almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo. Antes de colocar el hormigón se revisará la varilla de refuerzo, la cual deberá estar exenta de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra substancia extraña, así como también no deberá presentar fisuras, escamas, bolas, oxidación excesiva y corrosión.

6 Varillas Dobladas

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío y deberán ser trabajadas de acuerdo con los procedimientos del American Concrete lnstitute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para doblarlas y cortarlas se emplearán obreros competentes y se proporcionará los dispositivos adecuados para el trabajo. En caso de que la Fiscalización aprobase la aplicación de calor para el doblado de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de un diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

7 Soldaduras

Las soldaduras sólo serán hechas por técnicos calificados del Contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidad y rajaduras y con adecuada resistencia. El Contratista proveerá la Fiscalización de los certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

No deberán practicarse soldaduras cuando puedan quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

El Contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones del "Standard Specífications for Constructions of Roads and Bridges on Federal Higway Projects, FP - 74" BPR en aquellos que sean aplicables.

Para la soldadura de barras torsionadas a frío se recomienda observar las siguientes indicaciones:

1 - Cortar las barras con máquina o soplete y remover las extremidades torsionadas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

2 - Asegurar las extremidades así preparadas frente a frente de 2 a 3 mm de distancia.

3 -Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser hecha con electrodos de 2,0 mm o con máximo de 2,5 mm. El diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.

4 - El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en lugar seco.

5 - La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

8 Colocación y fijación

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los Planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 centímetros en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternadas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido del hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de separadores de material plástico, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeados o varillas de acero.

Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absolver determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los Planos o dibujos aprobados.

9 Método de Medición

Las varillas de acero para refuerzo no se medirán ni pagarán en forma directa.

10 Forma de Pago

La provisión de acero para refuerzo, así como el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, equipos, transporte, herramientas mano de obra, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios no son objeto de pago independiente; **deberán contemplarse en los precios de los ítems en que se utilicen** y, al considerarse subsidiarios de los mismos, no recibirán pago directo.

6 VIGAS PREFABRICADAS POSTENSADAS DE H°A°

1 Descripción

Este Ítem se refiere al trabajo consistente en la elaboración de las vigas prefabricadas para los tableros de los puentes. Las vigas prefabricadas deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los Planos del Proyecto, estas Especificaciones y las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para puentes de H°A° del MOPC" (**ver Anexo**).

Las superficies de las vigas prefabricadas que deban estar en contacto con el hormigón vaciado en el lugar, deberán tener un acabado áspero, a menos que se indique lo contrario en los Planos.

Las dimensiones de las vigas prefabricadas deberán cumplir con las siguientes tolerancias:

Dimensiones de las secciones	Menos de 60 cm	Mayor de 60 cm
Tolerancias transversales	Máx. ± 6 mm	Máx. ±1 mm c/10 cm
Largo:	Menos de 12 metros	Mayor de 12 metros
Tolerancias longitudinales:	Máx. ±12 mm	Máx. ± 1 mm por c/m
Desviaciones angulares de las aristas	Vertical	Horizontal 1 mm c/10 cm
Tolerancia	2 mm c/10cm Máx. ± 18 mm	1mm c/10cm Máx. ± 12 mm

El Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización, 15 días antes del inicio de las operaciones, las tolerancias de montaje que con su experiencia y producción podrá cumplir.

2 Método de medición

Las vigas construidas se medirán por **metro cúbico** (m3), según los detalles constructivos y dimensiones que se indican en los planos.

3 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al Precio Unitario Contractual correspondientes al ítem:

- *"Vigas longitudinales prefabricadas postensadas (fck=30MPa)*

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de todos los materiales para la elaboración y montaje de las vigas prefabricadas postensadas: hormigón, colocación, curado y terminado, los encofrados y cimbras, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios que fueren necesarios, el suministro y colocación de todos los tipos de acero necesarios, como así también las operaciones de aplicación del pre-esfuerzo y el suministro y colocación de los elementos complementarios para formar el tendón de pre-esfuerzo, como ser acero, vainas, inyección de la lechada de cemento, anclajes, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema de pretensado utilizado.

Los elementos prefabricados se pagarán por porcentaje de acuerdo a la etapa de ejecución:

- 40 % de la cantidad de metros cúbicos de elemento prefabricado, cuando la estructura se encuentre acopiada en zona de obra.

- 60 % de la cantidad de metros cúbicos de elemento prefabricado, cuando la estructura esté colocada en su sitio correspondiente.

El pago incluye todos los gastos de provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo.

MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para dejar las vigas construidas colocadas correctamente en su posición definitiva, todo de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Las operaciones de movimiento y montaje de vigas prefabricadas deberán ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que debieren construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de reconocida capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en la medida de lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las vigas prefabricadas pretensadas deberán hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que se autorice otra cosa.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas, como se especifica anteriormente.

2 Método de medición y forma de pago

No será medido ni pagado directamente este ítem.

12 BARANDAS PREFABRICADAS DE HºAº (FCK=25 MPA)

Este ítem corresponde al suministro a pie de obra, colocación y fijación de barandas prefabricadas de HºAº, y se deberán seguir las prescripciones incluidas en el numeral 5.4.- Accesorios Prefabricados de las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" .

1 Descripción

Las características y dimensiones será las indicadas en los Planos el proyecto, complementadas con las incluidas en el Atlas de Planos del "Manual de Diseño Estructurales Estandarizado de Puentes de Hormigón Armado".

2 Materiales

El hormigón será de clase fck = 25 Mpa, con las prescripciones establecidas en el apartado **5 al 11 HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA** Y ELEMENTOS PREFABRICADOS**,** y en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC .

3 Método de medición

Las veredas prefabricadas de hormigón armado serán medidas en metros (m) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos,

4 Forma de pago

El abono se realizará según el siguiente ítem de pago:

- *"Barandas Prefabricadas de HºAº (Fck=25Mpa)"*

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, fijación, y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.

13 VEREDAS DE HºAº (FCK=25MPA)

Este ítem corresponde al suministro a pie de obra, colocación y fijación de veredas prefabricadas de HºAº, y se deberán seguir las prescripciones incluidas en el numeral 5.4.- Accesorios Prefabricados de las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC".

1 Descripción

Las características y dimensiones serán las indicadas en los Planos el proyecto, complementadas con las incluidas en el Atlas de Planos del "Manual de Diseño Estructurales Estandarizado de Puentes de Hormigón Armado".

2 Materiales

El hormigón será de clase fck = 21 Mpa, con las prescripciones establecidas en el apartado 0**.-5 al 11 HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA** Y ELEMENTOS PREFABRICADOS**,** y en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

3 Método de medición

Las veredas prefabricadas de hormigón armado serán medidas en metro (m) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

4 Forma de pago

El abono será realizado según el siguiente ítem de pago:

- *"Veredas de HºAº (Fck=25Mpa)"*

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, fijación, y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.

14 APARATO DE APOYO ELASTOMÉRICO

La calidad de los materiales componentes, las dimensiones de los mismos, y la colocación de Aparatos de Apoyo Elastoméricos, se deberán adecuar a lo indicado en los Planos y a las recomendaciones establecidas en las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" .

1 Método de medición

Los aparatos de apoyo elastómeros o neopreno se medirán por unidad (un) según los detalles constructivos y dimensiones que se indican en los planos.

2 Forma de pago

Los aparatos de apoyo serán pagados según se indica en el Método de Medición, de acuerdo al ítem:

- *Aparato de Apoyo Elastomérico.*

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de todos los materiales para la colocación de los apoyos: mano de obra, herramientas, equipos de soldadura y accesorios que fueren necesarios, el suministro y colocación de todos los tipos de acero necesarios, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema para la colocación de los apoyos.

15 JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación complementan a las indicadas en las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" . En caso de discrepancia entre ambas, la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerá las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC".

1 Descripción

Los trabajos comprendidos en esta sección consisten en la provisión y colocación de elementos elastoméricos para protección de las aristas de las estructuras y con objeto de una adecuada junta de dilatación del puente, en los lugares y de las formas, dimensiones, calidad, niveles y pendientes señalados en los planos del proyecto.

2 Ejecución

El contratista deberá considerar el suministro de todo el equipo, mano de obra, materiales, herramientas, transporte a cualquier distancia, etc., así como todas las operaciones y actividades, incluyendo imprevistos, que sean necesarios para la total y satisfactoria terminación de los trabajos descriptos y especificados.

Las juntas elastoméricas deberán quedar fijadas de acuerdo a los planos y según las instrucciones del proveedor, evitando deformaciones en la confección de hormigones y colocación.

La colocación de las juntas elastoméricas deberá ser cuidadosa tanto en cuanto a niveles como en su perfecto afianzamiento para evitar desplazamientos.

La Fiscalización deberá recibir la colocación de las juntas y dar su aprobación.

3 Método de medición

Los trabajos de provisión y colocación de juntas de dilatación serán medidos por metro (m) de juntas correctamente colocadas y aprobadas por la fiscalización

4 Forma de Pago

Las juntas de dilatación serán pagadas según se indica en el Método de Medición, de acuerdo al ítem:

- *"Juntas de dilatación"*

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte y otros incidentales necesarios para dar por completado el Ítem, e incluyendo su conservación hasta la recepción final de la obra.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

16 RELLENO GRANULAR CEMENTADO

1 Descripción

El presente Ítem consiste en la colocación en obra, de una capa de material granular cementado cuya función será la de servir como base de asiento de la losa de aproximación en un espesor de 50cm, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los Planos u Órdenes de la Fiscalización.

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 establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3 Materiales

En la conformación del relleno granular, se deberá utilizar piedra triturada, proveniente de roca sana, dura extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "los Ángeles", inferior al 25%. 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

Se deberá utilizar cemento portland del tipo puzolánico, en un dosaje de 100Kg/m3.

4 Procedimiento constructivo

Una vez efectuadas las capas de pedraplén en el sector del estribo, se procederá a la colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones, acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales, colocación del cemento portland, puesta en humedad del material, y compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización, procurando enrasar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

5 Control

El control geométrico del relleno granular se hará teniendo en cuenta que las dimensiones no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto.

Los ensayos de densidad in situ serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191, y antes de transcurridos veinticuatro (24) horas de finalizada la operación de compactación. La densidad de la capa de relleno granular no será inferior al 98 % de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHTO T-180.

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

Será ejecutado 1 ensayo de granulometría, según las normas AASHTO T-27.

6 Método de medición

Las cantidades de relleno granular cementado, serán medidas en **metros cúbicos (m3)** de trabajo ejecutado y aceptado por la Fiscalización.

7 Forma de pago

La cantidad determinada conforme al Método de Medición descripto más arriba, será pagada al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Relleno Granular Cementado"**.

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

17 DRENAJE CON CAÑOS DE PVC

Este ítem corresponde a la ejecución del sistema de drenaje en el trasdós de los estribos y losa de aproximación, y comprende todos los materiales, mano de obra, maquinaria, equipos y demás elementos auxiliares necesarios para su correcta construcción.

1 Descripción

Las características y dimensiones será las indicadas en los Planos el proyecto, complementadas con las incluidas en el Atlas de Planos del "Manual de Diseño Estructurales Estandarizado de Puentes de Hormigón Armado".

2 Materiales

Todos los materiales a emplear deberán ser supervisados y aprobados previamente por la Fiscalización.

Relleno granular

Corresponde a la capa de asiento bajo la losa de aproximación, dispuesta según se indica en los planos.

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el apartado RELLENO GRANULAR CEMENTADO de estas especificaciones, con las siguientes características:

- Desgaste Los Angeles inferior a 25%
- Deberá ir cementado con no menos de 100 kg/m3.
- Compactación al 98%.

Material drenante

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el ítem 10.4.18.-Material Filtrante del Tomo nº IV-Normas para Estructuras y puentes del Manual de Carreteras, con las siguientes características:

- Será del tipo de granulometrías de las normas AASHTO M-43.
- Estará exento de materia orgánica, terrones de arcilla u otros materiales perjudiciales.
- Podrá emplearse piedra partida proveniente de trituración o canto rodado limpio de 1½" (una pulgada y media), dentro del rango 1" a 2", de buena calidad y suministrada por la cantera de suministro escogida, según la siguiente gradación:

Tamices (AASHTO M-92)	Porcentaje en peso que pasa el tamiz
3"	100
Nº 4	20 – 50
Nº 200	0 - 10

Geotextil

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el ítem 10.4.18.-Manta Geotextil del Tomo nº IV-Normas para Estructuras y puentes del Manual de Carreteras, con las siguientes características:

- Será no tejido, fabricada con filamentos continuos 100% poliéster.
- Deberá cumplir con las especificaciones AASHTO M288-90.
- Su densidad será no menor de 250 g/m2, y deberá ser de marca de reconocida calidad.
- Resto de características del ítem 4.10.18.

Tubos de PVC

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el ítem 10.4.12.-Tubos de PVC del Tomo nº IV-Normas para Estructuras y puentes del Manual de Carreteras, con las siguientes características:

- Espesor mínimo de la lámina de 5 a 6 mm.
- Deberán cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM D-1785.
- Serán de 110 mm de diámetro para el tubo colector a lo largo del estribo, y de 75 mm de diámetro para los tubos de drenaje de salida cada 2,50 m.

3 Método de medición

El drenaje con caños de PVC será medido en metros (m) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

4 Forma de pago

El abono se realizará según el siguiente ítem de pago:

- *"Drenaje con Caños de PVC"*

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, fijación, y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.

18 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 150 GR/M2

1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado y colocación de un manto de material geotextil debajo de las s y en toda la superficie de contacto de los gaviones con el terreno natural, teniendo en cuenta lo especificado en los Ítems.

La instalación del geotextil se realizará una vez perfilado el terreno donde debe colocarse.

2 Materiales

El material Geotextil deberá ser un producto conformado por filamentos de origen sintético, fibra continua, no tejido, 100% poliéster unidos por agujado, y estabilizado contra la radiación UV.

Tendrá un peso mínimo por unidad de superficie igual a 150 gr/m^2.

Los rollos tendrán la identificación original del fabricante, según su nomenclatura de catálogo impresa en el orillo, con números y letras visibles. Cada rollo deberá contar con un certificado de fabricación de origen en donde constarán los datos técnicos y valores de cada partida.

La Contratista adoptará la técnica y procedimiento constructivo más adecuado para lograr el extendido uniforme del Geotextil. Para su instalación y solape, se respetarán las recomendaciones estipuladas por el fabricante.

3 Método de medición

La colocación y provisión se medirá en metros cuadrados (m2) de Geotextil colocado y aprobado por la Inspección. Se deberá respetar un solape mínimo de 0,50 m, que no recibirá pago alguno debiendo ser, por lo tanto, contemplado en el precio unitario del Ítem. El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte, descarga y acopio adecuado del Geotextil, la colocación, mano de obra, equipo y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem.

4 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "***PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 150 gr/m^2***". Se computará y certificará en metros cuadrados (m2) de Geotextil de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización

19 GAVIONES

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de gaviones de protección de pedraplenes y taludes de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Documentos de Contrato correspondientes. Los gaviones son piedras colocadas en jaulas construidas por mallas de alambre especialmente fabricadas para este propósito.

2 Planos de ejecución

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

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

3 Materiales

iii) Agregados

Roca para el relleno de los gaviones y las colchonetas.

El material de relleno de los gaviones debe ser roca de buena calidad, resistente a la intemperie y razonablemente libre de material orgánico y de desperdicio, que cumpla con lo siguiente:

Especificaciones de la Roca de Relleno del Gavión

Especificación	Valores
Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T 210	52 mínimo
Masa unitaria de una canasta llena	1,600 Kg./m3
Graduación, para ambos tipos, dimensión máx./mín.	200 mm/100 mm

Material de relleno a colocar atrás de los muros de gaviones y de las colchonetas para revestimiento.

El Contratista debe suministrar un material de relleno que puede consistir en canto rodado, material de cantera o material de deshechos adecuados, pero teniendo siempre el cuidado de no usar material deleznable, que contenga óxido de hierro, de excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la colchoneta, libre de exceso de humedad, turba, raíces, césped u otro material deletéreo.

iv) Gaviones (jaulas o cestos)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3,0mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada cm cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificado más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres

medios giros.

4 Construcción

vi) Preparación del talud

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato.

Cuando el talud no pudiere ser excavado hasta el material inalterado, el material subyacente deberá ser compactado hasta el 95% de la densidad estándar como es especificado en la AASHTO T 99.

vii) Capa de filtro

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

viii) Filtros de tela

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

La tela deberá estar superpuesta en un mínimo de 30 cm en cada dirección y deberán estar ancladas en la posición con los dispositivos apropiados de anclaje. El Contratista deberá colocar al pedraplén de una manera tal a no romper, perforar o desplazar la tela. No se permitirá el uso de equipos propulsados o con ruedas en los taludes cubiertos con tela.

ix) Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 115 mm, y el área de dicha abertura no deberá exceder 5160 mm2.

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes “deshilachados”.

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Cuando la longitud del gavión exceda su ancho horizontal, el gavión deberá ser dividido en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo de los gaviones, en células cuya longitud no deberá superar el ancho horizontal.

El gavión deberá ser suministrado con los diafragmas necesarios asegurados en la posición correcta en la base de tal forma que no sea necesaria ninguna atadura adicional en esta unión.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman el gavión, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes del gavión y diafragmas y para proveer por lo menos cuatro alambres cruzados de conexión en cada celda cuya altura es la mitad de la altura del gavión. Alambres cruzados de conexión no

serán necesarios cuando la altura de la celda es un tercio del ancho del gavión. Ataduras y alambres de conexión deberán satisfacer los mismos requisitos de resistencia y revestido que los alambres empleados en la malla, excepto que pueden ser 0,68 mm más pequeño.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150mm.

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

x) Instalación

Los gaviones deberán ser colocados sobre una fundación lisa.

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

Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

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

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

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

5 Método de medición

Los gaviones serán medidos en **metros cúbicos (m3)** de volumen ejecutados.

6 Forma de pago

Los gaviones medidos según el Artículo correspondiente, deberán ser pagados al precio unitario de Contrato bajo el **ítem "Gaviones"**. Tal precio incluye costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

20 COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADAS

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de colchonetas de piedra embolsada de protección de taludes de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Documentos de Contrato correspondientes. Se trata de piedras colocadas en jaulas construidas por mallas de alambre especialmente fabricadas para este propósito.

2 Planos de ejecución

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

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

3 Materiales

i) Agregados

Roca para el relleno de las colchonetas.

El material de relleno debe ser roca de buena calidad, resistente a la intemperie y razonablemente libre de material orgánico y de desperdicio, que cumpla con lo siguiente:

Especificaciones de la Roca de Relleno de la colchoneta

Especificación	Valores
Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T 210	52 mínimo
Masa unitaria de una canasta llena	1,600 Kg./m3
Graduación, para ambos tipos, dimensión máx./mín.	200 mm/100 mm

Material de relleno a colocar atrás de los muros de gaviones y de las colchonetas para revestimiento.

El Contratista debe suministrar un material de relleno que puede consistir en canto rodado, material de cantera o material de deshechos adecuados, pero teniendo siempre el cuidado de no usar material deleznable, que contenga óxido de hierro, de excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre dela colchoneta, libre de exceso de humedad, turba, raíces, césped u otro material deletéreo.

ii) Colchonetas

Espesor de Colchonetas = 0,23 m.

Las colchonetas deberán ser construidas con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3,0mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada cm cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificado más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros

4 Construcción

i) Preparación del talud

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato.

Cuando el talud no pudiere ser excavado hasta el material inalterado, el material subyacente deberá ser compactado hasta el 95% de la densidad estándar como es especificado en la AASHTO T 99.

ii) Capa de filtro

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

iii) Filtros de tela

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

La tela deberá estar superpuesta en un mínimo de 30 cm en cada dirección y deberán estar ancladas en la posición con los dispositivos apropiados de anclaje. El Contratista deberá colocar al pedraplén de una manera tal a no romper, perforar o desplazar la tela. No se permitirá el uso de equipos propulsados o con ruedas en los taludes cubiertos con tela.

iv) Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 115 mm, y el área de dicha abertura no deberá exceder 5160 mm2.

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes “deshilachados”.

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman la colchoneta, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes de la colchoneta. Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150mm.

v) Instalación

Las colchonetas deberán ser colocadas sobre una fundación lisa.

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

Cada unidad de colchoneta deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100mm. Las colchonetas vacías deberán ser asentadas según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

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

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

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

5 Método de medición

Las Colchonetas de piedra embolsada serán medidas en **metros cuadrados (m^2)** ejecutados.

6 Forma de pago

Los Colchonetas de piedra embolsada medidas según el Artículo correspondiente, deberán ser pagadas al precio unitario de Contrato bajo el **ítem "Colchonetas de piedra embolsadas"**. Tal precio incluye costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

21 PROTECCIÓN DE TALUDES CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de encachado o empedrado colocado a mano para protección de los conos de los taludes de puentes, ejecutado de acuerdo con estas Especificaciones y en los lugares fijados en los Planos o por la Fiscalización de conformidad con las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los mismos.

2 Materiales

i) Piedra

Las piedras deberán ser de basalto, granito o pórfidos, u otra roca durable y resistente aprobada por la Fiscalización para la ejecución de este trabajo.

Estarán también exentas de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones que puedan, a juicio de la Fiscalización, afectar la durabilidad de la Obra.

ii) Suelo Cemento

Como base del revestimiento se preparará una capa, de 20 cm. de espesor, de suelo cemento ejecutado con suelo seleccionado y cemento portland normal (8 % en peso).

iii) Mortero

Para el asiento sobre la base y rejuntado del empedrado se utilizará mortero de cemento y arena en relación volumétrica 1:3.

3 Método de construcción

El área a protegerse para este Ítem, deberá ser preparada cuidadosamente y se proporcionará una atención especial a la superficie combada a construirse y al espesor del material de base que deberá ser compactado y estabilizado.

El material deberá ser compactado “in situ” con pisones, máquinas vibratorias o aplanadoras según las dimensiones mostradas en los Planos para obtener una densidad de 90 % (noventa por ciento) de AASHTO (T-180) modificada. El material a usarse deberá ser arenoso (A-2-4 y A-4) con un índice de plasticidad máximo de 6.

El suelo será mezclado con cemento portland para obtener una resistencia de 25 kg/crn2 a compresión en 7 días.

La mezcla deberá ser compactada en una sola capa sobre el terraplén compactado, y de ser seco, se deberá humedecerlo hasta 4 % del óptimo antes colocar la mezcla. El trabajo deberá estar completo en (4) cuatro horas el inicio de la operación de mezclar el suelo y el cemento, si no hubiera razón para rechazar la mezcla. La superficie deberá ser terminada lisamente por el empleo de aplanadoras o por otros métodos.

Inmediatamente después de terminados los trabajos anteriores, los mismos deberán ser cubiertos con material para su curado.

Las piedras se asentarán sobre una capa de mortero de 3 cm. de espesor.

El empedrado se colocará a mano y tendrá un espesor mínimo de 0,30 m., formado de bloques, con un volumen aproximado de 0,027 m3, por lo menos en un 75%.

Podrá colocarse en dos hiladas, donde ordene la Fiscalización, en cuyo caso se tratará de que las hiladas que se agreguen tapen las juntas de las piedras de la capa inferior.

Será colocado con la superficie plana aproximadamente perpendicular a la pendiente, y en contacto íntimo con las piedras adyacentes.

Las piedras en los taludes se colocarán sin interrupción de abajo hacia arriba. Se ubicarán de tal forma que el peso de la piedra recaiga sobre el asiento que la soporta y no sobre la piedra inferior adyacente. Las piedras de mayor tamaño se colocarán abajo, debiendo estar correctamente alineadas y en íntimo contacto.

La parte inferior del revestimiento se apoyará sobre un muro de pie de 0,40 m. de ancho, por 0,60 m. de profundidad, de mampostería de piedra con junta tomada.

Finalmente las juntas superficiales se rellenarán con el mismo mortero utilizado para el asiento de la piedra.

4 Método de medición

La medida del revestimiento de piedra será el número de **metros cúbicos** (**m³**) correspondiente a las piedras, incluyendo su mortero de asiento y rejuntado, colocados y aceptados, medidos en su verdadera magnitud, realizados acorde a las indicaciones de los planos, especificaciones, o de la Fiscalización.

5 Forma de pago

El pago por la construcción del revestimiento de piedra, incluido el muro de pie, la base de suelo-cemento y el mortero de asiento y de rejuntado del empedrado, se hará de acuerdo al volumen medido según lo indica el párrafo anterior, al precio contractual correspondiente al **Ítem "Protección de taludes con piedra bruta**".

Dicho precio y pago, será la compensación total por el trabajo descripto, incluyendo el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, transporte, y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

22 REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES

1 Descripción

Este trabajo tiene por objeto preservar de la erosión los taludes de los pedraplenes que quedaren desprovistos de vegetación rastrera, mediante un recubrimiento vegetal formado por suelo vegetal y panes o tepes de césped natural, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y de conformidad con estas Especificaciones y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

2 Materiales

El suelo vegetal será parte de la capa superficial humífera del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, se extraerán de los campos naturales situados en las inmediaciones de la obra.

3 Forma de Ejecución

Previamente a la ejecución del recubrimiento del talud con la capa de suelo vegetal se procederá a conformar y alisar la superficie a recubrir, a objeto de darle el aspecto de un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados por las secciones transversales de los Planos.

El suelo vegetal será distribuido con motoniveladora u otro equipo adecuado sobre la superficie preparada, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme y de acuerdo con lo indicado en los planos. Finalmente se regará y compactará con rodillo liviano y se la conformará.

Posteriormente, sobre la capa de suelo vegetal conformada se procederá a la colocación manual de panes o tepes de césped, bien comprimida una con otras en forma de damero, y se compactará con rodillo liviano u otros elementos apropiados a objeto de conseguir una buena adherencia con la capa de suelo vegetal. Finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de un diámetro aproximado de 0,5” x 20 cm de largo para mantener la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada.

Después de la plantación de los panes o tepes de césped se procederá al abonado, mediante riego con fertilizante fosfatado y potásico, aprobado por la Fiscalización, disuelto a razón de 2 gramos por litro de agua (totalizando 50 gr/m^2 de área plantada).

Sesenta días después se repetirá la operación.

El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

4 Equipo

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

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

5 Método de Medición

El recubrimiento con suelo vegetal y tepes de césped se medirá en **metros cuadrados** (**m²**), de acuerdo con los perfiles transversales indicados en los Planos y en su verdadera magnitud.

6 Forma de Pago

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

- *"REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES"*

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, por los trabajos de preparación de la superficie a revestir, carga, transporte y descarga del suelo y colocación del recubrimiento según los detalles constructivos, así como por los movimientos de suelos adicionales necesarios para su obtención, por el costo del fertilizante y agua aplicada hasta la completa germinación del material vegetal y su conservación hasta la recepción final de la Obra, supervisión, servicios, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el Ítem.

ENSAYOS

23 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

1 Descripción

Consiste en la realización de estudios geotécnicos en correspondencia con los sitios de apoyo de la estructura de los puentes (estribos y pilas), y en los ensayos de laboratorio.

Las prospecciones de campo corresponden a sondeos y ensayos de penetración, tanto en suelos como en roca viva.

La perforación en roca se deberá realizar con recuperación de testigos para determinar la cantidad y calidad de los mismos, debiendo su profundidad ser como mínimo de 2,00m en roca sana.

Los informes de estos estudios con los resultados obtenidos y las recomendaciones del especialista, deberán ser presentados antes de la ejecución de los trabajos de fundación.

Se deberá constatar que el proyecto ejecutivo corresponda con los nuevos estudios de suelo, determinando o no, la necesidad de realizar una reingeniería en casos puntuales de la infraestructura (pilas y estribos).

2 Método de Medición

La cantidad se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización.

3 Forma de Pago

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

- *"Estudios Geotécnicos"*

Este pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, movilización, estudios de laboratorio y otros trabajos necesarios para la realización de esta actividad.

24 INVESTIGACIÓN DE PILOTES POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS (SÓNICO)

1 Descripción

La investigación tiene por objeto:

- Medir la longitud del elemento.
- Controlar la integridad estructural del pilote (o elementos similares de fundación).
- Determinar la posición y magnitud de las eventuales secciones defectuosas, fisuras y anomalías.

2 Elementos a ensayar

- Los pilotes se ensayarán estadísticamente, con un mínimo de un 25% de los ejecutados en la obra.
- Los elementos ensayados deberán ser identificados de acuerdo con su posición y descriptos en sus características geométricas y materiales.
- Los ensayos deberán ejecutarse antes de construirse las estructuras de vinculación o arriostramiento.

3 Características del ensayo

El ensayo será del tipo "no destructivo", es decir, que la ejecución del ensayo no afectará la capacidad del elemento de fundación para trasmitir cargas ni afectará su estructura.

Se utilizará la técnica eco-sónica (ensayo de integridad por método sónico), que consiste en la aplicación de una onda de baja deformación en la cabeza del elemento a ensayar.

La onda puede ser generada por medio de un golpe y se trasmitirá a través del material reflejándose en los puntos o secciones con discontinuidad. Las señales respectivas serán adecuadamente registradas o interpretadas y brindarán la información sobre eventuales anomalías de elementos de fundación.

4 Informe técnico

El informe contendrá la descripción general del programa de ensayos realizados, la identificación de los elementos, diagramas, registros gráficos, fotográficos y la interpretación de los resultados con sus correspondientes recomendaciones.

En caso que los ensayos evidencien algún tipo de falla o problema constructivo, o de discontinuidad estructural del pilote ensayado, se deberán proponer los métodos o ensayos con los cuales se evaluará tal falla o problema, la verificación de la capacidad del pilote en relación al cálculo del proyecto aprobado, y las soluciones correspondientes.

5 Forma de pago

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

- *"Investigación de pilotes por métodos no destructivos (Sónico)"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, movilización, estudios de laboratorio y otros trabajos necesarios para la realización de esta actividad.

25 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, De tipo pulso-eco o ultrasonido

26 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, De Carga dinámica

1 Descripción

Se trata de verificar experimentalmente que las propiedades mecánicas de los materiales y la rigidez estructural de las vigas prefabricadas se correspondan con los requerimientos del proyecto. A tal efecto, la contratista propondrá los especialistas que llevarán a cabo los ensayos, debiendo acompañar los antecedentes, currículo, detalles de trabajos similares efectuados, etc., que avalen a los mismos.

Para ello, se realizará ensayos no destructivos del siguiente tipo:

a) De tipo pulso-eco o ultrasonido a fin de obtener el módulo elástico-dinámico y la resistencia del hormigón. Esto permitirá correlacionar los resultados de probetas cilíndricas ensayadas a la compresión.

b) De Carga Dinámica medianteexcitación vibratoria de las vigas ya montadas sobre apoyos, cotejando las características dinámicas del elemento con las del modelo teórico desarrollado en el protocolo.

2 Elementos a ensayar

Se aplicará la técnica "a" en la totalidad de los elementos premoldeados, lo cual podrá realizarse indistintamente en acopio de planta o a pie de obra.

Para el ensayo "b" la Supervisión indicará los elementos a ensayar, que no deberá superar el 25% del total de las vigas.

A los efectos de la evaluación y cuantificación de los resultados, se establecerá un rango de validez de los parámetros a medir, que surgirá de la calibración del modelo y/o protocolo propuesto. Para ello, se tendrá en cuenta -mediante la ejecución de pruebas preliminares- la sensibilidad del ensayo.

Si los parámetros evaluados de alguna de las vigas ensayadas se aparta de tal rango previamente establecido mediante acta firmada por el Especialista, la Representación Técnica y la Supervisión de Obra, se podrá -a criterio de la Supervisión de obra- designar una viga procedente del mismo protocolo de tesado para ser ensayada y comparada con la anterior.

Si subsistieran factores de duda, incluso luego de ajustar el modelo numérico, quedará a criterio del Comitente los pasos a seguir, en todo de acuerdo a la normativa vigente para estructuras de hormigón armado, CIRSOC 201.

3 Características del ensayo

La Contratista deberá proveer un detalle de antecedentes del/los Especialista/s a quien/es postula para la realización de los ensayos, reservándose la Comitente el derecho de aceptar al/los mismo/s.

Juntamente se elevará una completa descripción del método concreto que propone para el logro de los objetivos, incluyendo características tales como ubicación de sensores de vibración, tipo de impulsos, frecuencias de muestreo, estimación de características dinámicas de las vigas basada en los registros disponibles de fabricación y datos de proyecto. El Especialista propuesto desarrollará

un modelo numérico para cada uno de los tipos de vigas, que proporcione la base para la determinación de la rigidez estructural.

Una vez aprobada la metodología, la Contratista coordinará en todo momento la ejecución práctica de los ensayos con la Supervisión.

La ejecución de estos ensayos no deberá en ningún momento afectar la capacidad portante ni la integridad de las vigas.

En oportunidad de presentar la propuesta se deberá incluir la información requerida en los puntos precedentes.

4 Informe técnico

El informe contendrá como mínimo:

- Descripción del programa de estudios y toma de datos realizados.
- Identificación minuciosa de los elementos.
- Equipo utilizado.
- Diagramas, registros gráficos y fotografías.
- Planillas de frecuencias naturales medidas / esperadas para al menos tres modos de vibración.
- Rango de variación admitido para los parámetros medidos.
- Interpretación fundada de los resultados con sus correspondientes recomendaciones y conclusiones por parte del Especialista.

5 Forma de pago

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

- *"Evaluación de vigas por métodos no destructivos, de tipo pulso-eco ó ultrasonido"*
- *"Evaluación de vigas por métodos no destructivos, de carga dinámica"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

27 ENSAYO DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES POR MÉTODOS DINÁMICOS

1 Descripción

Los ensayos dinámicos de carga suministran información sobre el comportamiento de los pilotes en condiciones de carga, contemplando posibles defectos en la construcción del elemento, y también sobre la integridad estructural de los pilotes. No pretenden sustituir a los ensayos estáticos de carga, pero permiten la realización rápida en obra de comprobaciones de la capacidad de carga de los pilotes.

La realización de ensayos dinámicos de carga en los pilotes no exime de la realización de las demás fases de un correcto proceso de proyecto y construcción de este sistema de pilotaje, como son: un estudio geotécnico completo, un buen cálculo y dimensionado de los pilotes, y un control de ejecución exhaustivo.

La presente especificación no pretende abarcar todos los posibles casos que se puedan presentar en los ensayos dinámicos de pilotes, ya que cada proyecto es diferente y los condicionantes del suelo son muy variados, por lo que es responsabilidad de la Dirección Técnica de los trabajos el adaptarla a cada caso concreto.

2 Elementos a ensayar

Se ensayarán al menos un 10% de pilotes elegidos aleatoriamente y que sean representativos de la estructura.

Los elementos ensayados deberán ser identificados de acuerdo con su posición y descriptos en sus características geométricas y materiales.

Los ensayos deberán ejecutarse antes de construirse las estructuras de vinculación o arriostramiento.

3 Características del ensayo

El ensayo será del tipo “no destructivo”, es decir que la ejecución del ensayo no afectará la capacidad del elemento de fundación para trasmitir cargas ni afectará su estructura.

El ensayo dinámico consiste básicamente en dejar caer una masa desde una cierta altura sobre la cabeza del pilote, instrumentando la misma y efectuando después cálculos por ordenador a partir de la respuesta obtenida del pilote. Se utilizan para ello modelos matemáticos que simulan el comportamiento del pilote y su interacción con el suelo utilizando la ecuación de la onda.

El tiempo de espera para realizar los ensayos será definido por la dirección de obra. Unos plazos orientativos pueden ser de 7 a 10 días para pilotes en arenas o apoyados en roca, y de 5 a 10 días para pilotes en suelos cohesivos o rocas blandas.

Los ensayos dinámicos se realizarán durante la fase de construcción sobre el número y ubicación de pilotes previamente seleccionado por la Dirección de Obra. Los ensayos se realizarán para comprobar las tensiones en los pilotes y su integridad estructural, así como para evaluar su capacidad de carga. También se realizarán cuando se modifiquen las condiciones y/o características de los pilotes, por cambios en el sistema de colado o cualquier otra modificación significativa.

Los ensayos en obra serán realizados por técnico especialista en ensayos con al menos un (1) año de experiencia en ensayos dinámicos de pilotes.

4 Informe técnico

El informe contendrá la descripción general del programa de ensayos realizados, la identificación de los elementos, diagramas, registros gráficos, fotográficos y la interpretación de los resultados con sus correspondientes recomendaciones.

Los datos obtenidos en los ensayos dinámicos en obra serán analizados por el consultor especializado en gabinete utilizando el programa de modelización propuesto presentándose en el informe los siguientes resultados del ensayo:

- Curvas de fuerza y velocidad obtenidas en el ensayo dinámico en obra.
- Curva de fuerza obtenida en la modelización matemática realizada y comparación con las obtenidas en obra.
- Curva carga – deformación del pilote en régimen estático obtenida por el programa.

El análisis de resultados y el informe final serán realizados por ingeniero especialista en ensayos y pruebas de pilotes, que disponga de formación específica para la realización de estos ensayos.

5 Forma de pago

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

- *"Ensayo de capacidad de carga en pilotes por métodos dinámicos"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

28 PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES

1 Descripción

Antes de la recepción provisoria deberán efectuarse pruebas de carga estática de cada puente. En el caso de puentes de varios tramos la Supervisión designara los tramos a ensayar siendo como mínimo el 33% del total de la Luz.

El Contratista presentará a la Supervisión una metodología de la prueba de carga en la que deberá constar al menos: esquema de cargas (≅ 65% de la sobrecarga de cálculo), detalle de los elementos de medición con sus características, rango, ubicación, etc., cronología de aplicación y retiro de las cargas, y deformaciones esperables.

Esta Metodología deberá ser aprobada por la Supervisión antes de la realización del ensayo.

El análisis de los resultados será realizado por el Contratista y sometido a la consideración de la Supervisión.

El Contratista deberá disponer para su realización la colocación de andamiajes para la instalación de aparatos, pasarelas de acceso para el personal técnico y personal auxiliar para ejecutar las tareas de acuerdo a las instrucciones impartidas por el personal técnico de la Supervisión.

Las flechas se medirán en todos los casos cuando la deformación se haya estabilizado por completo y en ningún caso antes de media hora de haberse terminado de colocar la carga correspondiente en cada estado.

Se registrarán las flechas de deformación total para cada estado de carga y las residuales.

Si aparecieran grietas o fisuras durante la prueba, que la Supervisión entienda que puedan acarrear peligros para la estabilidad de la obra, se procederá al estudio de las causas que dieron lugar a las mismas, con cargo al Contratista, causa esta que puede llegar a ser motivo del rechazo de la obra.

2 Forma de pago

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

- *"Prueba de recepción de puentes"*

Se computará y certificará por *"***tramo***"* ensayado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

150 PASARELA PEATONAL

1 Descripción

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para la fabricación y montaje de Superestructuras Metálicas, las que deberán quedar colocadas correctamente en su posición definitiva, de acuerdo con las indicaciones de los planos de proyecto y/u órdenes de la Fiscalización.

2 Materiales

Los materiales y las exigencias están enteramente definidos en los planos de Obra.

Pasarela reticulada H = 2,50 m

- Viga sobre ruta – 1 viga reticulada com L (entre ejes de pilares) = 35 m , longitud total = 42,50 m y altura = 2,50 m, con módulos de 1,5 m

- Rampas de acceso – 2 conjuntos de rampas de aceso (una a cada lado da ruta) compuesta de dos tramos cada una, con L total = 30,7032m.
  Las rampas serán vigas reticuladas con altura 2.50 m y módulos de 1,50

- 2 pilares en formato de garfio con H = 6 m , para suporte da viga principal

- 4 pilares en forma de garfio com H = 3,00 m, para suporte das rampas.
  (todos os pilares serán formados por tubos cuadrados de sección variable, elaborados con chapa soldada)

- Tablero/pasarela – constituido por :
  - Largueros (perfiles W) de L = 2,50 m a cada 1,50 m
  - barrotes (perfiles U formados a frio) de L = 1,50 m a cada 0,50 m
  - chapa de piso : paneles de 500 x 1500
  - arriostramiento inferior de tablero.

  Tela de seguridad: a las caras externas de las vigas reticuladas (principal y acceso) serán aplicadas telas de seguridad con abertura de 15 x 30 mm, siendo una tela con 2,00 m de altura

3 Método constructivo

Las superestructuras metálicas se ejecutarán respetándose estrictamente las medidas y dimensiones indicadas en los planos constructivos.

Las operaciones de movimiento y montaje deben ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que deban construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de probada capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en todo lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las estructuras metálicas deberá hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que la Fiscalización lo autorice expresamente.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas como se describe anteriormente.

4 Método de medición

La unidad de medida para el pago de la estructura metálica, será por **UNIDAD (Un),** suministrada, colocada y aceptada, de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones de la Fiscalización, a plena satisfacción de ésta.

5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los **Ítems:**

- **"PASARELA PEATONAL".**

Estos precios y pagos constituirán la compensación plena por el suministro de materiales, carga, transporte, descarga, acopio, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, acondicionamiento, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes a dar por completado satisfactoriamente los trabajos en este Ítem.

Los pagos incluyen además todos los gastos de provisión de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo requerido para fabricar y ubicar las estructuras metálicas en su lugar, de acuerdo a lo que se apruebe, incluyendo todo el trabajo, materiales e imprevistos que puedan ser necesarios para la correcta ejecución en la operación.

Hormigón de limpieza(10MPa)

Según las consideraciones del ítem de hormigón de estructuras en lo referente hormigón de limpieza y el item 4 de HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES

Hormigón en zapata (25MPa)

Según el item 4 HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES

160 PORTICO DE ACCESO

1 Descripción

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para el dimensionamiento de la estructura, la fabricación y montaje de Pórtico de acceso a Distrito José Falcón.

El Contratista deberá elaborar el diseño de la estructura en base a los planos referenciales del atlas y presentar la memoria de cálculo de la estructura con sus correspondientes planos definitivos, para su aprobación por la Fiscalización.

La estructura debe tener suficiente rigidez para soportar condiciones climáticas adversas y peso propio del cartel. Además, deberá tener tratamiento anticorrosivo y antioxidante. Todo esto, se deberá indicar en la memoria de cálculo.

2 Materiales y Método constructivo

Los materiales y las exigencias están definidos en los planos de Obra.

- Preparación de obra
- Limpieza del terrero
- Vallado de obra y Letrero de obra,
- MOVIMIENTO DE SUELO
    - Desbroce de todo el terreno extrayendo una capa de 20 cm de espesor y posterior retiro del material sobrante
    - Excavación para cimentaciones
    - Relleno y compactación adyacente a cimentaciones
    - Relleno y compactación del suelo desde terreno natural desbrozado hasta cota del proyecto
- ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO
    - Cimiento para pórtico
    - Pilares m3
    - Viga cadena superior e inferior
- ALBAÑILERIA
    - Mampostería de nivelación con ladrillos comunes de 0,30 cm p/ pórtico
    - Mampostería de elevación de ladrillo visto de 0,15 cm (incluye terminación a base de silicona) p/ pórtico
    - Revoque de fachada con Hidrofugo.
- CARPINTERIA METALICA
    - Estructura metálica del Logo Municipal
    - Estructura metálica de letrero de bienvenida
- PINTURA
    - Pintura acrilica de paredes exteriores
    - Pintura logo
    - Pintura de letrero de bienvenida
- INSTALACIONES ELECTRICAS
    - Instalacion Electricas
    - Instalacion Luminca
- GENERAL
    - Limpieza final
    - Placa de obra
    - Barrera flexible metalica de protección

Se ejecutará respetándose estrictamente las anchuras y gálibos de la ruta.

Las operaciones de movimiento y montaje deben ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que deban construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de probada capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en todo lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Todas las unidades especificadas se corresponden con las ya descritas previamente en estas especificaciones técnicas.

4 Método de medición

La unidad de medida para el pago de la estructura metálica, será por **UNIDAD (UN)**, colocado y aceptado, de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones de la Fiscalización, a plena satisfacción de ésta.

5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los **Ítems:**

- **"PORTICO DE ACCESO".**

Estos precios y pagos constituirán la compensación plena por el suministro de materiales, carga, transporte, descarga, acopio, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, acondicionamiento, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes a dar por completado satisfactoriamente los trabajos en este Ítem.

Los pagos incluyen además todos los gastos relativos al dimensionamiento estructural, elaboración de Memoria de Ingeniería, planos, provisión de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo requerido para fabricar y ubicar las estructuras metálicas en su lugar, de acuerdo a lo que se apruebe, incluyendo todo el trabajo, materiales e imprevistos que puedan ser necesarios para la correcta ejecución en la operación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AMBIENTAL

Son de cumplimiento en las ETAGs y PGA del presente Proyecto así como las consideraciones del ítem Mitigación Ambiental.