PARAGUAY TODOS Y TODAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | Presidencia de la República del Paraguay

FOLIO Nº 01 uno

REPUBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° / 2012

AD REFERENDUM A LA REPROGRAMACION PRESUPUESTARIA

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS EN OBRAS VIALES PARA LA REHABILITACION Y PAVIMENTACION DEL ACCESO A LA CIUDAD DE NANAWA

ANEXO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AÑO 2012

ASUNCIÓN, PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
02
005

ÍNDICE

1 LIMPIEZA DE FRANJA DE DOMINIO 1
2 REMOCIÓN DE EMPEDRADO 2
3 REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES 3
4 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA 4
5 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJES 6
6 EXCAVACIÓN DE BOLSONES 8
7 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL 10
8 OBRAS PROVISORIAS 12
9 REGULARIZACIÓN DEL TERRAPLÉN EXISTENTE 17
10 TERRAPLÉN 20
11 SUB RASANTE MEJORADA CON CAL 23
12 SUB BASE DE SUELO AGREGADO 30/70 29
13 BASE GRANULAR ESTABILIZADA 32
14 BASE DE PIEDRA TRITURADA (TELFORD) 36
15 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 39
16 RIEGO DE LIGA 43
17 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA 45
18 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS 50
19 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO 54
20 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 64
21 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 66
22 ALCANTARILLA DE TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO 69
23 MEMBRANA DE PVC 73
24 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA 75
25 EMPASTADO DE TALUDES CON TEPES 78
26 MOJONES DE KILOMETRAJE 79
27 TRASLADO DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA 80
28 RECONSTRUCCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA 82
29 DREN TRANSVERSAL EN BANQUINA 83
30 CORDÓN DE HORMIGÓN 85
31 HORMIGÓN ESTRUCTURAL 87
32 ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS O DE REFUERZO 97
33 INSTALACIONES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS 98
34 MOVILIZACIÓN 100

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación Y Proyectos

FOLIO Nº 03 tres.

1 LIMPIEZA DE FRANJA DE DOMINIO

1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desecho, hasta el límite indicado en los planos o por la Fiscalización, dentro de la franja de dominio existente de la carretera.

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 desbosque y desbroce se extenderá hasta un máximo de 10 metros a ambos lados del referido eje, salvo los árboles y/u objetos que se determine deban permanecer.

Las tareas de desbosque, desbroce y despeje deberán ser completadas en una extensión compatible con, y antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

1.2 Preservación del Medio Ambiente

Los trabajos arriba descritos, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental 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 excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente y posteriormente utilizada como revestimiento de taludes con suelo vegetal del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización.

El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este Ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de 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 esta Especificación, previa autorización de la Fiscalización.

1.3 Requisitos para la Construcción. Generalidades

1.3.1 Desbroce y Despeje

Se efectuará el desbroce y despeje en el ancho de las Obras a ejecutar señalado en los planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado o se requiera para tránsito vehicular en caminos auxiliares.
El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales orgánicos tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de suelo hasta una profundidad de no más de 0.10 m dentro de los límites de la excavación fijado para el terraplén, ensanches de terraplén, corte y ensanches de corte. La capa de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes.
La capa superior de suelo deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de la excavaciones normales, o del trabajo de terraplenado en el lugar.

a)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.

1.4 Medición

La superficie sometida a los trabajos que describe esta Especificación se medirá en Kilómetro de Limpieza de Franja de Dominio ejecutada.

1.5 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Limpieza de Franja de Dominio".
Este precio será 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 remoción adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Dpto. de Planificación y Proyectos

2 REMOCIÓN DE EMPEDRADO

2.1 DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos correspondientes al retiro de empedrado incluyendo el colchón de arena y los cordones de hormigón. Este trabajo deberá realizarse de manera tal que permita la recuperación de las piedras del empedrado existente, y que previa limpieza de cualquier material contaminante, dicho material sea acopiado en el lugar donde la Fiscalización lo determine, para su posterior utilización en el ítem "Base de Piedra Triturada (Telford)".

Deberá prestarse atención en la recuperación de cordón de hormigón existente, para posteriormente reutilizarlo en el ítem "Cordón de Hormigón".

2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de los trabajos a que se hacen mención en este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y guarden relación con este párrafo.

2.3 EQUIPOS

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.

2.4 MÉTODO CONSTRUCTIVO

Una vez realizada la nivelación por el Contratista, la cual deberá ser acompañada y verificada por la Fiscalización, se procederá a la remoción del empedrado y del colchón de arena hasta un espesor de 20 cm por debajo de la rasante actual.

Una vez retiradas las piedras pertenecientes al empedrado existente, deberá realizarse un procedimiento de limpieza de las mismas, que asegure la eliminación de todo material contaminante. El procedimiento de limpieza deberá ser autorizado por la Fiscalización y dicho trabajo no recibirá pago adicional.

Una vez limpias las piedras, las mismas serán acopiadas donde la Fiscalización lo señale, para posteriormente ser utilizadas como material de aporte el ítem "Base de Piedra Triturada (Telford)".

Asimismo deberán ser retirados los cordones de hormigón existentes y acopiados para ser utilizados en el ítem "Cordón de Hormigón".

2.5 CONTROL GEOMÉTRICO

Se hará por nivelación de ejes y bordes de calzadas cada 20m.

2.6 MEDICIÓN

Las cantidades de "Remoción de Estructura de Pavimento Existente", ejecutadas y aprobadas por la Fiscalización, serán medidas en metros cúbicos.

2.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo al apartado anterior deberán ser pagadas al precio unitario contractual establecido para el Ítem "Remoción de Empedrado", cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

FOLIO Nº 05 cinco.

3 REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

3.1 Descripción

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

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

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de la remoción y despeje, salvo que de otra manera se especifique y también incluirá el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes, hasta dejar el terreno en condiciones para la ejecución de los trabajos correspondientes a esta obra.

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 alguno.

3.2 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 realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.

3.3 Requisitos para la Remoción. Generalidades

Los puentes, alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservados, y no deberán ser removidas hasta que se hayan tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito y en concordancia con la ejecución de las estructuras de reemplazo.

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

Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra.

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.

3.4 Método de Medición

No se llevarán a cabo tareas de medición para este ítem, considerándose para efectos del pago en forma global, una vez concluida y aceptada la remoción de estructuras existentes.

3.5 Forma de Pago

Los servicios de remoción de estructuras existentes se pagarán por precio global establecido en el Ítem "Remoción de Estructuras Existentes".

Este precio y pago será compensación total por el suministro de todo el equipo, materiales, transporte, imprevistos por todo y otros incidentales necesarios e inherentes para a dar por completado el Ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 06 seis.

4 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria de material no apto para terraplén y remociones de suelos dentro de la franja de dominio a no ser utilizados en ningún otro ítem de pago, a fin de dar cumplimiento a las secciones transversales indicados en los planos y/o a criterio de la Fiscalización se considera necesario para el sistema de drenaje superficial.

4.2 Preservación del medio ambiente

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

Los materiales provenientes de excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes 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 asentamientos indigenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológicos, palenteológicos 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.

4.3 Caminos de servicio

Antes de iniciar la excavación, deberán estar terminados los trabajos de remoción y retiro de estructuras que interfieran con el trabajo, o lo obstruyan de alguna manera, se realizarán entonces los trabajos topográficos para definir los perfiles previos.

En caso de ocurrencia de material de elevada expansión y baja capacidad de soporte o de suelos orgánicos, la excavación de corte se practicará hasta la cota que indique la Fiscalización.

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

El contratista construirá, utilizará y conservará los caminos de servicio y las estructuras de drenajes necesarios, así como los cerramientos indispensables para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencia con las actividades de los propietarios afectados.

No se harán pagos de ningún tipo por todos los trabajos de construcción y conservación de caminos de servicios. La erogación que demanden los indicados, deberá ser incluida en el precio del ítem correspondiente.

4.4 Utilización de los materiales excavados

Todo material conveniente a juicio de la Fiscalización que se obtenga de la excavación de taludes en banquina o de la excavación de cunetas laterales, será considerado como material de préstamo y utilizado si fuere ordenado en la construcción de los terraplenes y pagado según se indica en el ítem "Terraplén". Se exceptúan las piedras de tamaño mayor a dos tercios del espesor de la capa compactada o 3 pulgadas, cualquiera que resulte menor, las que podrán emplearse en el pie del talud de terraplenes altos a manera de contención.

4.5 Excavación de cunetas laterales

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocona, rocas o material similar.

El contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, suelos, palos y otros despojos arrastrados, 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 para ésta, 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 órdenes 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 critica y de las caracteristicas del terreno, según los planos del proyecto, o conforme lo indique la Fiscalización.

4.6 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 calculadas serán el producto del promedio de las áreas extremas por la distancia entre

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 07 siete

ellas. Cuando fuere necesario para calcular con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

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

a. Materiales sobrantes de excavaciones en banquinas, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, en la zona de obra o utilizados y no pagados bajo ningún ítem

b. Excavación de cunetas laterales, no utilizadas en la construcción de terraplenes y rellenos, si están comprendidas en las áreas de limpieza, excluidos los volúmenes de destape.

c. Todo material ordenado excavar después de efectuada la limpieza, según el ítem "Limpieza de Franja de Dominio" no considerando 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.

e. Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes 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.

4.7 Forma de pago

La excavación no clasificada medida de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones será pagada al precio unitario contractual del ítem de pago "Excavación No Clasificada".

Este precio y pago constituirán 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 hasta 5 km, servicios, materiales, supervisión y los imprevistos necesarios para dar por completado este ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
08
ocho.

5 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJES

5.1 Descripción

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

5.2 Preservación del medio ambiente

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

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

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

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

5.3 Equipos

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

5.4 Mediciones previas

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

5.5 Requisitos para la construcción

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

5.6 Obligaciones subsidiarias

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

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

5.7 Método de medición

El volumen excavado de zanjas de drenaje no utilizado en otros servicios será pagado, en metros cúbicos medido en su posición originaria y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a las mediciones indicadas en el ítem correspondiente, por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

Cuando el material sobrante de una determinada excavación, se utilice en la formación de terraplenes, banquinas u otros, no se medirá el volumen ni tampoco se efectuará pago por el mismo.

5.8 Forma de pago

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
00
nueve

Las cantidades, determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago "Excavación de Zanjas de Drenaje". Este precio y pago constituirá compensaciones completas por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transporte, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a, dar por completado el ítem.

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
20
diez.

6 EXCAVACIÓN DE BOLSONES

6.1 Descripción

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

La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, saturados y contaminados con residuo vegetal, no aptos para asiento o núcleo del terraplén, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros, o cualquier otro similar, que por su naturaleza implique la utilización de equipos y métodos no convencionales.

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

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

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

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

6.3 Equipo

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

6.4 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, en presencia de la Fiscalización.

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

6.5 Requisitos para la construcción

Antes de la construcción de terraplenes nuevos, o alteo de los existentes el Contratista deberá detectar la presencia de áreas cuya capacidad de soporte se encuentran comprometidas por la presencia de materiales no aptos antes descriptos que definen un terreno inestable, no apto para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y/o procedimientos que, a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

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

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m, hasta alcanzar la humedad y densidad requeridas, en un todo de acuerdo a lo especificado en el ítem "Terraplén".

6.6 Obligaciones subsidiarias

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

6.7 Método de medición

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

La suma de los volúmenes parciales así calculados será el volumen de excavación medido.

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO N
033
once

6.8 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago "Excavación de Bolsones".

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

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

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
doce

7 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

7.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la cimentación de alcantarillas celulares, alcantarillas de tubos y otras estructuras para las cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

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

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

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

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

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

7.2 Preservación del Medio Ambiente

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

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de los, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfalto, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- En caso de que el Contratista para la ejecución de este ítem, debe operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.
- Los materiales provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.
- Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES.

7.3 Requisitos para la construcción - Limpieza y desbroce

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, toda la limpieza y desbroce necesarios deberán haber sido llevados a cabo de acuerdo con el ítem LIMPIEZA DE FRANJA DE DOMINIO.

7.4 Excavación

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

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

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

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

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

a) Obras de arte que no sean alcantarillas tubulares: Todas las piedras u otro material duro pera la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene de Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento. Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

b) Alcantarillas tubulares: La anchura de la zanja para el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
13
trece.

Cuando se encuentren rocas, material duro, u otro material firme se deberá retirar más abajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de cuando menos 30 cm, o una media pulgada por cada 30 cm de relleno que haya encima del tubo, cualquiera que sea mayor, pero que no exceda de tres cuartos de largo del diámetro interior del caño.
El ancho de la excavación será, por lo menos, 60 cm mayor que el diámetro exterior del tubo. La excavación se rellenará con material seleccionado que será consolidado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

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

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

7.5 Utilización de los materiales excavados

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

7.6 Ataguías

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

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

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

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

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

Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales del hormigón pudiese ser arrastrada por el agua.

Cualquier bombeo que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un resumidero apropiado que se encuentren 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 subestructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

7.7 Relleno detrás de estructuras

El relleno detrás de las estructuras deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos con materiales seleccionados aprobados. Fuera de tales limites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la subrasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el apartado "Compactación de áreas adyacentes a estructuras" del ítem "Terraplén".

7.8 Fundación, relleno y terraplén para alcantarillas tubulares

Todos estos serán construidos de acuerdo con el ítem ALCANTARILLA TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO.

7.9 Método de Medición y Pago

Este ítem no será objeto de medición alguna debiendo su costo estar incluido en el costo de los servicios donde se necesite su empleo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
14
catorce

8 OBRAS PROVISORIAS

8.1 General

8.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá de la construcción y remoción de obras provisorias, las cuales son generalmente proyectadas por el Contratista y empleadas por el mismo en la ejecución de la obra y cuyas fallas en el desempeño apropiado pueden afectar adversamente el carácter de la obra contractual o poner en peligro la seguridad de instalaciones adyacentes, propiedad o del público. Para el proyecto podrán ser usados reducciones apropiadas en las tensiones o cargas admisibles cuando sean empleados materiales que no fueren nuevos o sin daños. Tales obras provisorias incluyen, sin limitarse a los mismos, cimbras, formas de encofrado, ataguías, apuntalamientos, sistemas de control de las aguas y puentes provisorios.

8.1.2 Planos de obra

El Contratista proveerá planos de obra con memorias de cálculo y datos de soporte con suficientes detalles para permitir una revisión estructural del diseño propuesto de una obra provisoria. Cuando se trate de hormigón, tales datos incluirán la secuencia y ritmo de colocación. Deberán ser provistas suficientes copias para satisfacer las necesidades de la Fiscalización y otras entidades con autoridad de verificación. Los planos de obra deberán ser sometidos con suficiente antelación para permitir sus verificaciones, revisiones, si fueren necesarias, y aprobaciones sin demorar la obra.

El Contratista no deberá comenzar la ejecución de ninguna obra temporaria para los que son requeridos planos de obra hasta que los planos no hubieren 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 responsabilidades contractuales.

8.1.3 Proyecto

El proyecto de las obras provisorias, incluyendo tensiones admisibles, deberá satisfacer una norma o especificaciones de diseño establecidas y generalmente aceptadas para tales obras. Cuando deban ser empleados dispositivos manufacturados, el diseño no resultará en cargas superiores a las recomendadas por el fabricante.

Las cargas establecidas para los equipos especiales, tales como vigas reticuladas de lanzamiento, no superarán en ningún caso el 80 por ciento de la máxima sostenida durante el ensayo de carga del equipo.

El diseño deberá ser preparado y los planos deberán ser firmados por un Ingeniero registrado en el MOPC cuando la Fiscalización o algún acto normativo así lo requieran.

8.1.4 Construcción

Las obras provisorias deberán ser construidas en conformidad con los planos de obra aprobados. El Contratista deberá verificar que la calidad de los materiales y de la mano de obra empleados fueren consistentes con lo asumido en el proyecto.

8.1.5 Remoción

Todas las obras temporarias, salvo se permita de otra manera, deberán ser removidas y permanecerán como propiedad del Contratista luego de terminados sus usos.

8.2 Cimbras y Encofrados

8.2.1 General

La cimbra es considerada como cualquier estructura provisoria la cual soporta elementos estructurales de hormigón, acero, mampostería u otros materiales, durante la construcción o montaje. Encofrados son los moldes formados con tableros o chapas de metal los cuales contienen el hormigón fresco y resisten las fuerzas debidas a su colocación y su consolidación. Los encofrados a su vez pueden ser soportados por cimbras. Los encofrados deslizantes, son considerados como una combinación de cimbra y encofrados.

Cuando la altura de la cimbra excediere de 4,20 m o cuando el tráfico, que no sea el del personal involucrado en la obra, existirá debajo del puente, los planos de la cimbra deberán ser preparados y firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

La cimbra y los encofrados deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar con seguridad todas las cargas impuestas y producir en la estructura terminada las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Los encofrados deberán también impartir la textura de superficie y rusticidad, y no deberán perjudicar la uniformidad de color de las superficies encofradas.

8.2.2 Proyecto y Construcción de la Cimbra

8.2.2.1 Cargas

La carga de diseño de la cimbra consistirá de la suma de las cargas verticales permanentes y móviles, y las cargas horizontales.

Como mínimo, la carga muerta deberá incluir el peso de la cimbra y todo material de construcción que deba ser soportado. El peso combinado de hormigón, aceros para hormigón armado y pretensado y encofrados a ser adoptado no deberá ser menor que 2600 Kg/m^3 para el hormigón de peso normal que deba ser soportado.

Las cargas móviles consistirán del peso real de cualquier equipo que deba ser soportado y aplicado como cargas concentradas en los puntos de contacto y una carga uniforme no menor que 1 kN/m^2 aplicada sobre toda el área soportada, más una carga de 1,1 kN/m aplicada en los bordes de tableros en voladizos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 15 quince

La carga horizontal empleada para diseñar el sistema para arriostrar la cimbra deberá ser la suma de las cargas horizontales debidas al equipo, la secuencia de construcción, incluyendo fuerzas hidrostáticas no equilibradas del hormigón fresco, la fuerza de la corriente cuando sea aplicable, y un cierto valor por la acción del viento. Sin embargo, en ningún caso la fuerza horizontal a ser resistida en cualquier dirección deberá ser menor que 2 por ciento de la carga muerta total.

Las cargas impuestas por la cimbra a estructuras existentes, nuevas o parcialmente terminadas, no deberán exceder a aquellas permitidas en la Sección 8.15, "Aplicación de Cargas" de las Especificaciones Estándares.

8.2.2.2 Fundaciones

La cimbra deberá estar fundada en una base sólida, segura contra socavaciones, protegida contra debilitamientos, y capaz de soportar las cargas impuestas sobre ella. Cuando la Fiscalización lo requiera, el Contratista deberá demostrar mediante pruebas de cargas adecuadas que las tensiones admisibles de soporte del suelo asumidas para el proyecto de las bases de la cimbra no exceden la capacidad de soporte del suelo.

Las cimbras que no puedan ser fundadas mediante fundaciones directas de una manera satisfactoria deberán estar apoyadas sobre pilotes, los cuales deberán estar espaciados, hincados y removidos de una manera aprobada.

8.2.2.3 Deformaciones

En el caso de estructuras hormigonadas en el lugar, las deformaciones calculadas de elementos sometidos a flexión no deberán exceder 1/240 de su luz, independiente del hecho que la deformación pueda ser compensada por medio de contraflecha.

8.2.2.4 Gálibos

Salvo se disponga de otra manera, las dimensiones mínimas de las aberturas que deben ser dispuestas a través de las cimbras para rutas que deberán estar abiertas al tráfico, deberán tener por lo menos 1,50 m mayor que el ancho de la vía de acceso, medidas entre barreras cuando son empleadas, y una altura de 4,20 m

8.2.2.5 Construcción

Las cimbras deberán ser construidas y puestas en los niveles que lleven en cuenta los asentamientos y deformaciones previstas, el alineamiento vertical y las contraflechas indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización para la estructura permanente. Listones de altura variable para contraflechas podrán ser usados entre las vigas de las cimbras y el fondo de los encofrados para completar adecuadamente éstas cuando así lo disponga la Fiscalización.

Se deberán usar gatos a tornillo, par de cuñas u otros dispositivos en cada puntal para ajustar la cimbra a la rasante, para permitir ajustes mínimos durante la colocación del hormigón si son observados asentamientos que se apartan de aquellos anticipados, y para permitir un descimbrado gradual. Con indicadores fijados a los encofrados y extendidos hasta el suelo, o por otros medios, el Contratista deberá probar la correcta medición del asentamiento de la cimbra durante la colocación y curado del hormigón.

Cimbras o encofrados para losas del tablero de puentes - viga, podrán ser apoyados directamente en las vigas que no habrá asentamiento diferencial apreciable durante la colocación del hormigón. Las vigas deberán estar amarradas y atadas para resistir cualquier fuerza que pueda causar rotación o torsión en las vigas, ocasionadas por la colocación del hormigón para diafragmas o losas del tablero. La soldadura de elementos de soporte o amarre de la cimbra a la armadura de refuerzo no será admitida, salvo sea específicamente permitida.

8.2.3 Proyecto y Construcción de Encofrados

8.2.3.1 General

Los encofrados podrán ser de madera, acero u otro material aprobado y deberán ser estancos al mortero y de una rigidez adecuada para prevenir una distorsión inaceptable de la superficie encofrada del hormigón, debida a la presión del hormigón u otras fuerzas ocasionales en las operaciones de la construcción.

Los encofrados para superficies expuestas a la vista producirán una superficie lisa de textura uniforme y un color igual a aquel que se obtiene con madera terciada conforme a estándares aprobados por la Fiscalización. Los paneles que constituyen tales encofrados deberán estar dispuestos de tal manera que las juntas de unión formen un patrón simétrico contornando las líneas generales de la estructura. El mismo tipo de material de revestimiento del encofrado deberá emplearse en cada uno de los elementos de la estructura. Tales encofrados deberán ser suficientemente rígidos de tal forma que la ondulación de la superficie de hormigón no excederá los 3mm cuando se verifique con una regla o plantilla en una longitud de 1,5 m. Todas las esquinas agudas deberán llevar un chaflán de 20mm de lado.

El hormigón deberá ser colocado en los encofrados solamente cuando los trabajos relacionados con la construcción de los encofrados hayan sido finiquitados, que todos los desperdicios hayan sido removidos, que todos los materiales que irán embebidos en el hormigón hayan sido colocados en la unidad a ser hormigonada, y la Fiscalización haya inspeccionado los encofrados y materiales.

8.2.3.2 Proyecto

El proyecto estructural de los encofrados deberá satisfacer los estándares del ACI, "Práctica recomendada para encofrados de hormigón" (ACI 347), o cualquier otra Norma generalmente aceptada. Al seleccionar la presión hidrostática a ser empleada en el cálculo de los encofrados, se deberá considerar el máximo ritmo de colocación del hormigón a ser empleado, los efectos de la vibración, la temperatura del hormigón y el empleo esperado de cualquier aditivo retardador de fraguado o materiales puzolánicos en la mezcla del hormigón.

8.2.3.3 Construcción

Los encofrados deberán ser colocados y mantenidos fiel, a las dimensiones alineamientos y niveles de la estructura antes y durante la colocación del hormigón. En los encofrados se deberán disponer de chaflanes, tales como albardillas, para asegurar su fácil remoción. Antes de volver a utilizar, los encofrados deberán ser limpiados,

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 16 dieci-seis.

inspeccionados si tienen daños y, si fuere necesario reparados. Cuando los encofrados aparentaren estar defectuosos de alguna manera, sea antes o durante la colocación del hormigón, la Fiscalización podrá ordenar la suspensión del hormigonado hasta que el defecto sea corregido.
Los encofrados deberán ser tratados con aceite para encofrado o cualquier otro agente liberador antes que la armadura sea colocada. Cualquier material que se adhiera al hormigón o lo cambie de color no deberá ser empleado.

Excepto lo previsto aquí, los tirantes metálicos o anclajes en los encofrados deberán ser construidos de tal forma a permitir su remoción hasta por lo menos una profundidad de 25mm de la superficie sin tener que dañar el hormigón. Tirantes de alambres comunes podrán ser empleados únicamente cuando el hormigón no estará expuesto a la vista y cuando el hormigón no estará en contacto con sales o sulfatos. Tales tirantes de alambres, después de la remoción del encofrado, deberán ser cortados a una profundidad de por lo menos 6mm de la superficie del hormigón con cincel o tenaza; esta última deberá emplearse en el caso de hormigón verde. Los accesorios de los anclajes metálicos deberán ser diseñados de tal forma que, una vez removidos, las cavidades que son dejadas fueren del menor tamaño posible. Las cavidades deberán ser llenadas con mortero de cemento y las superficies dejadas sanas, suaves, planas y de color uniforme.

Cuando sea requerido acero de refuerzo para hormigón revestido con epoxi, todos los tirantes metálicos, anclajes o prolongadores que permanecerán en el hormigón deberán ser de un material resistente a la corrosión o revestido con un material dieléctrico.

En paredes y columnas estrechas, donde el fondo del encofrado es inaccesible, se deberá disponer de una abertura de acceso en el encofrado para retirar materiales extraños inmediatamente antes del hormigonado.

8.2.3.4 Tubos como Encofrado

Los tubos empleados como formas para producir huecos en losas de hormigón deberán ser diseñados y fabricados apropiadamente o tratados para hacer que la superficie externa sea estanca. Antes del hormigonado, tales tubos deberán ser protegidos del clima y almacenados e instalados por métodos que prevengan su distorsión o daño. Los extremos de las formas tubulares deberán ser cubiertos con capuchas que deberán ser estancas al mortero e impermeables. En el caso de emplear madera u otro material que se expande al humedecerse para taponar los extremos, se deberá emplear una junta de goma con forma previa de 6mm de espesor alrededor del tapón para permitir su expansión. Se deberá proveer de un tubo de aireación de PVC cerca del extremo de cada tubo. Estos respiraderos deberán ser construidos para proveer una ventilación positiva de los huecos. Después de retirados los encofrados exteriores, el tubo de aireación deberá ser ajustado a una profundidad dentro de los 12mm de la superficie inferior del hormigón terminado.

Anclajes y tirantes para las formas tubulares deberán ser adecuados para evitar desplazamientos de los tubos durante la colocación del hormigón.

8.2.3.5 Encofrados Autoportantes

Encofrados autoportantes de fondo de losas, tales como metales corrugados, paneles prefabricados de hormigón, deberán ser empleados como se muestran en los planos o si son aprobados por la Fiscalización. Previo al empleo de tales formas, el Contratista deberá proveer un juego completo de detalles a la Fiscalización para su revisión y aprobación. Los planos detallados de estructuras, salvo se indique de otra manera, son diseñados para encofrados que serán removidos y cualquier cambio necesario para introducir encofrados autoportantes, en caso de aprobación, será por cuenta y riesgo del Contratista.

8.2.4 Remoción de Cimbra y Encofrados

8.2.4.1 General

La cimbra o encofrados no deberán ser removidos sin la aprobación de la Fiscalización. En la determinación del tiempo de remoción de la cimbra y de los encofrados, se llevarán en consideración la ubicación y el carácter de la estructura, el clima, los materiales empleados en la mezcla, y otras condiciones que influencian tempranamente la resistencia del hormigón.

No deberán ser empleados métodos de remoción que probablemente pudieren causar tensiones por encima de las admisibles o daños en la superficie del hormigón. Los soportes deberán ser removidos de tal forma a permitir que la estructura pueda soportar las tensiones producidas por su propio peso en forma gradual y uniforme. Para estructuras en arco de dos o más tramos, la secuencia del descimbrado deberá ser conforme especificado o aprobado.

8.2.4.2 Tiempo de Remoción

Si las operaciones de campo no son controladas por medio de cuerpos de prueba cilíndricos o por ensayo de vigas, los siguientes períodos mínimos de tiempo, excluyendo los días en que la temperatura está por debajo de los 5°C, deberán transcurrir después de la colocación del hormigón antes de descalzar la cimbra o removidos los encofrados:

Cimbra para:
Tramos mayores que 4,20 m 14 días
Tramos menores o igual a 4,20 m 10 días
Cabezales que aún no soportan vigas10 días

Encofrados:
Que no soportan el peso propio del hormigón24 horas
Para celdas internas de vigas de sección cajón y
para barreras de defensa12 horas

En el caso de emplearse mayor cantidad de cemento, estos períodos pueden ser reducidos según instrucciones.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 17 Diecisiete

Cuando las operaciones de campo son controladas mediante cuerpos de prueba cilíndricos, la remoción de encofrados portantes o cimbra no deberá comenzar hasta que sea encontrado que el hormigón tenga la resistencia a la compresión especificada, estipulándose además que en ningún caso deberán ser removidos los soportes antes de los 7 días de haberse colocado el hormigón.

En adición a los requerimientos de tiempo especificados más arriba:

Los encofrados no deberán ser removidos hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para evitar daños a la superficie.

La cimbra que soporta cualquier tramo de un puente continuo o en pórtico no deberá ser liberada hasta que los requisitos antes mencionados no hayan sido satisfechos para todo el hormigón estructural en aquel tramo y en las partes adyacentes de cada tramo contiguo en una longitud igual a por lo menos la mitad de la longitud del tramo donde la cimbra será liberada.

Salvo se especifique o apruebe de otra forma, la cimbra podrá ser liberada antes de que las barandas, defensas o barreras estén colocadas para todos los tipos de puentes.

8.2.4.3 Extensión de la Remoción

Toda cimbra y encofrados deberán ser removidos a excepción de:

Partes de pilotes de la cimbra hincados por debajo de 0,30m de la subrasante, dentro del paquete estructural de la ruta, o 0,60m por debajo del nivel de terreno natural o de la rasante terminada fuera del paquete estructural de la ruta, o 0,60m por debajo de la línea establecida como límite del canal de navegación.

Encofrados de zapatas donde su remoción pondrá en peligro la seguridad de ataguías u otra obra.

Encofrados de celdas cerradas donde el acceso no ha sido provisto.

8.3 Ataguías y Apuntalamiento

8.3.1 General

Ataguías y apuntalamiento consisten de aquellas estructuras para sostener temporalmente la tierra circundante y el agua fuera de las excavaciones y para proteger propiedades y servicios adyacentes durante la construcción de la obra permanente.

Las ataguías deberán ser construidas a profundidades adecuadas, generalmente bien por debajo del fondo de la excavación, y a alturas convenientes para evitar la entrada de toda agua. Ellas deberán ser cuidadosamente proyectadas y construidas, haciéndolas suficientemente estancas como sea necesario para la buena realización de la obra a ser ejecutada en su interior. En general, las dimensiones internas de las ataguías deberán ser de suficiente holgura para permitir la construcción de los encofrados y la inspección de sus partes externas y el bombeo del agua por fuera de los encofrados. Las ataguías que se ladean o desplazan lateralmente durante el proceso de su descenso deberán ser enderezadas, reinstaladas, o agrandadas para disponer de la holgura necesaria. Esto se realizará a expensa exclusiva del Contratista.

Cuando el agua no pueda ser controlada como para colocar en seco el hormigón de la fundación, deberá ser empleada una ataguía y un hormigón sellador conforme a los requerimientos del ítem "Hormigón Estructural", colocados bajo agua por debajo del nivel de la fundación. Cuando el hormigón sellador no es mostrado en los planos, el Contratista deberá realizar dichas determinaciones, y deberá ser totalmente responsable del desempeño de los sellos. Después que el sello se haya curado, la ataguía deberá ser luego bombeada y colocada en seco el "balance de mampostería." Cuando fueren colocadas ataguías de gravedad, y el peso es utilizado para equilibrar parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo del sello de la fundación, se deberán disponer de anclajes adecuados como pernos o llaves para transferir todo el peso de la ataguía al sello de la fundación. Durante la colocación y curado de un sello de fundación, el nivel de agua dentro de la ataguía deberá ser controlado para evitar filtraciones a través del sello, y si la ataguía va a permanecer en el lugar, ella deberá ser purgada o cargada al nivel del agua o por debajo de ella.

El apuntalamiento deberá ser el adecuado para soportar todas las cargas impuestas y deberá cumplir con todas las regulaciones aplicables de seguridad.

8.3.2 Protección del Hormigón

Las ataguías deberán ser construidas de tal forma a proteger el hormigón fresco contra daños que pueda producir una elevación súbita de la corriente de agua y para evitar daños de la fundación por erosión. No se permitirá el empleo de puntales o riostras en las ataguías o sistemas de apuntalamiento de tal forma que se extiendan o atraviesen la estructura permanente, sin previa autorización de la Fiscalización.

8.3.3 Remoción

Salvo se disponga o apruebe de otro modo, las ataguías y el sistema de apuntalamiento deberán ser removidos una vez completada la estructura, tomando las precauciones y el cuidado necesarios para no dañar la obra terminada.

8.4 Sistemas Temporales de Control de las Aguas

8.4.1 General

Los sistemas temporales de control de las aguas consisten en diques, canales y toda obra conducente a desviar temporalmente el curso natural de las aguas, muros de cierre y sistemas de bombeo, incluyendo pozo de succión y sistemas de pozos profundos, para evitar la entrada de aguas en las excavaciones para las estructuras.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 18 dieciocho.

8.4.2 Planos

Los planos de obra de los sistemas de control de las aguas, cuando fueren requeridos, deberán incluir detalles del proyecto y los equipos, procedimientos operativos a ser empleados, y ubicación del o los puntos de descarga. El proyecto y operación deberán satisfacer todos los requerimientos aplicables a control de polución de las aguas.

8.4.3 Operaciones

El bombeo de las aguas del interior de cualquier recinto de fundación deberá ser realizado de tal forma a evitar corrientes de agua a través de cualquier hormigón fresco. Ningún bombeo será permitido durante la colocación del hormigón o por un período no menor de 24 horas después de ello, a menos que se realice desde un punto de succión adecuado separado de la zona de hormigonado mediante una pared estanca u otro medio efectivo sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

El bombeo para desaguar una ataguía sellada no deberá comenzar hasta que el sello haya fraguado suficientemente para resistir la presión hidrostática.

El bombeo desde pozos de succión o pozos profundos deberá ser regulado de tal modo evitar daños por hundimiento en las propiedades adyacentes.

8.5 Puentes Provisorios

8.5.1 General

Los Puentes Provisorios son puentes temporarios incluyendo puentes de desvío para uso del público, puentes de caminos auxiliares para acarreo y otras estructuras, tales como los puentes transportadores, empleados por el Contratista. Los puentes provisorios deberán ser construidos, mantenidos y removidos de tal forma a no causar daños a la obra y al público.

8.5.2 Puentes de Desvío

Cuando los diseños son provistos por el MOPC, los puentes de desvío deberán ser construidos y mantenidos para satisfacer tales diseños o un diseño alternativo aprobado. El Contratista, podrá someter una propuesta alternativa de diseño. Cualquier alternativa de diseño deberá ser equivalente en todos los aspectos al diseño y detalles provistos por el MOPC y sujeto a la aprobación de la Fiscalización. Los planos de obra y los cálculos estructurales de cualquier proyecto alternativo deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

Cuando el proyecto no es provisto por el MOPC, el Contratista deberá preparar el proyecto y proveer los planos de obra a la Fiscalización para su aprobación. El proyecto deberá contar con los gálibos, alineamiento, capacidad de carga y parámetros de diseño especificados o aprobados. El proyecto deberá estar de acuerdo con las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros de la AASHTO. Si las cargas de proyecto no están especificadas de otro modo, se deberá emplear la carga H15S-44. Los planos de obra y los cálculos estructurales deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

8.5.3 Puentes de Servicio

Cuando es propuesta la construcción de puentes en carreteras de servicio u otros puentes que no fueren de uso público sobre vías con derecho de paso los cuales son abiertos al público o sobre cualquier vía férrea, los planos de obra que muestran un diseño completo y detalles, incluyendo la carga máxima que pueda soportar, deberán ser sometidos a la Fiscalización para Aprobación. Tales planos deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado. El diseño deberá estar de acuerdo con los estándares de proyecto de la AASHTO cuando sea aplicable u a otros estándares apropiados.

8.5.4 Mantenimiento

El mantenimiento de los puentes provisorios para los cuales son requeridos planos de obra deberá incluir la sustitución en caso de falla total o parcial. El MOPC se reserva el derecho, en caso de atrasos del Contratista en realizar las sustituciones o reparaciones, de proveer la mano de obra, materiales y supervisión de los trabajos que fueren necesarios para restablecer la estructura al tráfico normal. Los gastos totales de tal restablecimiento y reparaciones deberán ser considerados como parte del costo de la estructura provisoria y cuando tales gastos fueren realizados por el MOPC, deberán ser cargados a la cuenta del Contratista.

8.6 Medición y Forma de Pago

Este ítem no será medido y el costo por obras provisorias deberá ser considerado como incluido en los diversos ítems de trabajo para los cuales son empleadas y no se realizará por lo tanto pago separado alguno.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 19 diecinueve.

9 REGULARIZACIÓN DEL TERRAPLÉN EXISTENTE

9.1 Descripción

Una vez finalizada la "Remoción de Estructura de Pavimento Existente", este trabajo consistirá en la regularización y recompactación del terraplén existente en un espesor de 20 cm.

Consistirá en el tratamiento del terraplén existente y su recompactación, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

Este Ítem abarcará todos los trabajos necesarios para la conformación de la base de asiento, incluyendo la remoción de las rocas sueltas en la superficie, o que puedan moverse por medios mecánicos sin utilización de explosivos, y las operaciones de perfilado, humectación y compactación de toda la superficie de asiento del terraplén. Luego del retiro de todo el suelo orgánico, se procederá al escarificado y pulverizado hasta un grado aceptable, según el criterio de la fiscalización y luego de humedecido se lo compactara hasta alcanzar la densidad requerida.

9.2 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:

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

La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, 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 "Terraplén", pudiendo optarse por otro tipo de protección contra erosiones como geotextiles, tepes o gramíneas, de acuerdo a la naturaleza de los suelos y con la Fiscalización.

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

9.3 Materiales

Para la ejecución de los terraplenes, los mismos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
- No se colocarán en los terraplenes materiales excavados de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño. No se admitirá, suelos con CBR menor que 3% y expansión mayor al 2 %.
- En todos los casos, el material a ser usado deberá ser aceptado por la Fiscalización.

9.4 Equipo

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

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigida, sin causar exfoliaciones, desplazamiento, surcos, aflojamiento y empujes adversos. El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro del que no resulte aceptable.

9.5 Requisitos para la Construcción

9.5.1 Limpieza preliminar

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado la limpieza y excavación de bolsones si fuese necesario, de acuerdo a lo especificado en el Ítem "Limpieza de franja de dominio" y en el Ítem "Excavación de bolsones" respectivamente.

9.5.2 Preparación del asiento del terraplén

Una vez terminada la limpieza, se efectuará la compactación de esta superficie hasta alcanzar una densidad del 95% del Próctor Normal.

Si se hubiese efectuado excavación de bolsones, éste deberá rellenarse de la siguiente manera: las 2 primeras capas en espesores aceptados por la Fiscalización, compactando hasta alcanzar una densidad mínima, teniendo en cuenta la falta de soporte del fondo. (Las demás capas serán ejecutadas de acuerdo con lo indicado en este Ítem).

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

FOLIO Nº
20
veinte

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes serán medidos y pagados bajo el Ítem "Terraplén".

9.5.3 Preparación del asiento en los taludes existentes.

En los ensanchamientos de terraplenes, donde el talud existente tenga una pendiente mayor que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), el mismo deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente no más de 0,20 m a medida que el ensanchamiento se vaya elevando por capas horizontales sucesivas. La superficie horizontal del área cortada así como el material cortado y el material agregado, serán compactados en la densidad requerida.

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

9.5.4 Colocación del material

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados y distribuidos en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m de espesor suelto. El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactarse según se especifica más adelante.

Los trabajos, materiales, así como cualquier otro gasto en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en este Ítem y amparado por el precio unitario contractual respectivo.

9.6 Compactación

9.6.1 Proceso constructivo

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén o ensanche de terraplén, será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogenizado por medio de rastras, discos, motoniveladoras, u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso, deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogenización.

9.6.2 Compactación de áreas adyacentes a estructuras

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de alcantarillas de hormigón armado o de otras estructuras indicadas por la Fiscalización.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,20 m y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de pisones mecánicos operados manualmente. La fiscalización podrá autorizar espesores mayores en caso que los equipos lo permitan.

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

9.6.3 Control Geométrico y Tecnológico

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

9.6.4 Dimensiones

No se tolerarán con respecto a las indicadas en los planos que excedan de:

- 0,05 m en menos, para las medidas del ancho del coronamiento.
- 0,02 m en más o en menos de las cotas indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización, tanto en los bordes como en el eje y en toda la superficie del coronamiento, según lleve o no capa de rodamiento el terraplén terminado.
- 0,30 m en menos para la distancia del pie de talud, los que a la vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales sensibles.

9.6.5 Compactación

Para iniciar el proceso de compactación, la capa será conformada y emparejada por medio de motoniveladora hasta obtener un espesor suelto de 0,25 m como máximo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 21

La capa suelta así conformada será entonces consolidada por medio del equipo de compactación que se juzgue necesario y llene los requisitos indicados para el tipo de suelo. Para suelos de los tipos A1, A2, A3 y A4 se requerirán una densidad mayor o igual a 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida por el Método AASHTO T-180. Para suelos A5, A6 y A7, mayor o igual al 98 % (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T-99.

9.6.6 Tramo de prueba

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

No habrá pago adicional por este trabajo. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando uno solo de los valores de la densidad en el tramo donde se solicite su aprobación, no alcance el mínimo establecido en "Compactación" en este Ítem.

El contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como mínimo lo indicado anteriormente a los fines de garantizar la calidad de los terraplenes.

9.6.7 Densidad de campo In situ

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, 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.

Estos ensayos se harán en el espesor de la capa, como máximo cada sesenta (60) metros, alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma de trabajo o a las distancias y lugares donde la Fiscalización crea más conveniente, utilizando el método de ensayo del cono de arena (AASHTO T-191) y se hará antes de transcurridos cuatro (4) días de finalizada la operación de compactación.

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 "Compactación" para los distintos tipos de suelo.

9.6.8 Método de Medición

La unidad de medida del terraplén será, el metro cúbico (m3) de material aceptablemente colocado y compactado, según se prescribe en este Ítem.

Para el Ítem "Regularización de Terraplén Existente ", el volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos computados por las planillas de medición de ancho por largo por profundidad.

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

9.6.9 Forma de Pago

Los volúmenes de terraplén, medidos conforme a lo estipulado en estas especificaciones, serán pagados al precio unitario de Contrato correspondiente al Ítem "Regularización de Terraplén Existente".

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

No recibirá en ningún caso pago directo el trabajo de compactación de suelos que servirán de base para el terraplén, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem "Regularización de Terraplén Existente".

Todo terraplén ejecutado de más, sea en ancho y/o altura, al indicado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización y aceptado por ella, no será considerado para el pago.

Los trabajos de reconstrucción y mantenimiento de los tramos terminados hasta la Recepción Final de las Obras, son obligaciones subsidiarias de los Ítem "Regularización de Terraplén Existente". No se hará ningún pago adicional por los mismos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 22 veintidos

10 TERRAPLÉN

10.1 Descripción

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

Este Ítem abarcará todos los trabajos necesarios para la conformación de la base de asiento, incluyendo la remoción de las rocas sueltas en la superficie, o que puedan moverse por medios mecánicos sin utilización de explosivos, y las operaciones de perfilado, humectación y compactación de toda la superficie de asiento del terraplén. Luego del retiro de todo el suelo orgánico, se procederá al escarificado y pulverizado hasta un grado aceptable, según el criterio de la fiscalización y luego de humedecido se lo compactara hasta alcanzar la densidad requerida.

10.2 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:

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

La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, 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 "Terraplén", pudiendo optarse por otro tipo de protección contra erosiones como geotextiles, tepes o gramíneas, de acuerdo a la naturaleza de los suelos y con la Fiscalización.

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

10.3 Materiales

Para la ejecución de los terraplenes, los mismos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
- No se colocarán en los terraplenes materiales excavados de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño. No se admitirá, suelos con CBR menor que 3% y expansión mayor al 2 %. Estas camadas serán formadas con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.
- Se evitará en lo posible, la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo o ensanchamiento de terraplenes existentes.
- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos o ensanchamientos de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que, por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente como poco cohesivo, permeable y fácilmente erosionable.
- En todos los casos, el material a ser usado deberá ser aceptado por la Fiscalización.

10.4 Equipo

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

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualesquier otras características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigida, sin causar exfoliaciones, desplazamiento, surcos, aflojamiento y empujes adversos. El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro del que no resulte aceptable.

10.5 Requisitos para la Construcción

10.5.1 Limpieza preliminar

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado la limpieza y excavación de bolsones si fuese necesario, de acuerdo a lo especificado en el Ítem "Limpieza de franja de dominio" y en el Ítem "Excavación de bolsones" respectivamente.

10.5.2 Preparación del asiento del terraplén

Una vez terminada la limpieza, se efectuará la compactación de esta superficie hasta alcanzar una densidad del 95% del Próctor Normal.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 23 veintitres

Si se hubiese efectuado excavación de bolsones, éste deberá rellenarse de la siguiente manera: las 2 primeras capas en espesores aceptados por la Fiscalización, compactando hasta alcanzar una densidad mínima, teniendo en cuenta la falta de soporte del fondo. (Las demás capas serán ejecutadas de acuerdo con lo indicado en este Ítem).

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

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes serán medidos y pagados bajo el Ítem "Terraplén".

10.5.3 Preparación del asiento en los taludes existentes.

En los ensanchamientos de terraplenes, donde el talud existente tenga una pendiente mayor que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), el mismo deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente no más de 0,20 m a medida que el ensanchamiento se vaya elevando por capas horizontales sucesivas. La superficie horizontal del área cortada así como el material cortado y el material agregado, serán compactados en la densidad requerida.

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

10.5.4 Colocación del material

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados y distribuidos en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m de espesor suelto. El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactarse según se especifica más adelante.

Los trabajos, materiales, así como cualquier otro gasto en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en este Ítem y amparado por el precio unitario contractual respectivo.

10.6Compactación

10.6.1 Proceso constructivo

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén o ensanche de terraplén, será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogenizado por medio de rastras, discos, motoniveladoras, u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso, deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogenización.

10.6.2 Compactación de áreas adyacentes a estructuras

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de alcantarillas de hormigón armado o de otras estructuras indicadas por la Fiscalización.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,20 m y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de pisones mecánicos operados manualmente. La fiscalización podrá autorizar espesores mayores en caso que los equipos lo permitan.

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

10.6.3 Control Geométrico y Tecnológico

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

10.6.4 Dimensiones

No se tolerarán con respecto a las indicadas en los planos que excedan de:

- 0,05 m en menos, para las medidas del ancho del coronamiento.
- 0,02 m en más o en menos de las cotas indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización, tanto en los bordes como en el eje y en toda la superficie del coronamiento, según lleve o no capa de rodamiento el terraplén terminado.
- 0,30 m en menos para la distancia del pie de talud, los que a la vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales sensibles.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y C. D.G.V. Proyectos

FOLIO Nº 24 veinti cuatro

10.6.5 Compactación

Para iniciar el proceso de compactación, la capa será conformada y emparejada por medio de motoniveladora hasta obtener un espesor suelto de 0,20 m como máximo.

La capa suelta así conformada será entonces consolidada por medio del equipo de compactación que se juzgue necesario y llene los requisitos indicados para el tipo de suelo. Para suelos de los tipos A1, A2, A3 y A4 se requerirán una densidad mayor o igual a 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida por el Método AASHTO T-180. Para suelos A5, A6 y A7, mayor o igual al 98 % (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T-99.

10.6.6 Tramo de prueba

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

No habrá pago adicional por este trabajo. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando uno solo de los valores de la densidad en el tramo donde se solicite su aprobación, no alcance el mínimo establecido en "Compactación" en este Ítem.

El contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como mínimo lo indicado anteriormente a los fines de garantizar la calidad de los terraplenes.

10.6.7 Densidad de campo In situ

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, 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.

Estos ensayos se harán en el espesor de la capa, como máximo cada sesenta (60) metros, alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma de trabajo o a las distancias y lugares donde la Fiscalización crea más conveniente, utilizando el método de ensayo del cono de arena (AASHTO T-191) y se hará antes de transcurridos cuatro (4) días de finalizada la operación de compactación.

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 "Compactación" para los distintos tipos de suelo.

10.6.8 Método de Medición

La unidad de medida del terraplén será, el metro cúbico (m3) de material aceptablemente colocado y compactado, según se prescribe en este Ítem.

Para el Ítem "Terraplén", el volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos computados por las planillas de medición de ancho por largo por profundidad.

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

10.6.9 Forma de Pago

Los volúmenes de terraplén, medidos conforme a lo estipulado en estas especificaciones, serán pagados al precio unitario de Contrato correspondiente al Ítem "Terraplén".

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

No recibirá en ningún caso pago directo el trabajo de compactación de suelos que servirán de base para el terraplén, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén".

Todo terraplén ejecutado de más, sea en ancho y/o altura, al indicado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización y aceptado por ella, no será considerado para el pago.

Los trabajos de reconstrucción y mantenimiento de los tramos terminados hasta la Recepción Final de las Obras, son obligaciones subsidiarias de los Ítem "Terraplén". No se hará ningún pago adicional por los mismos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 25 veinti cinco

11 SUB RASANTE MEJORADA CON CAL

11.1 Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo ya sea del lugar o de yacimiento, y cal en un porcentaje no menor a 3% que, compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener un CBR igual o mayor a 15%; con el espesor y perfiles transversal y longitudinal establecido en los Planos y documentación de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

11.2 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:

-Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de ese Ítem, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

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

-El Contratista deberá poner mucho cuidado en el manipuleo de la cal tanto en su acopio, como en el esparcido para la mezcla en la obra, de manera a no causar daños al medio ambiente, por efecto del polvo de cal, como así deberá dotar al personal, que efectúa dichas tareas, protecciones adecuadas para el efecto.

11.3 Materiales

11.3.1 Suelo

Se utilizará el suelo empleado en la construcción del terraplén, que cumple los requisitos indicados en la Sección "Terraplén". En el caso que el alteo sea menor que el espesor de la capa de Suelo mejorado, previa a la comprobación de la densidad de la capa subyacente, se podrá emplear el producto proveniente del escarificado del suelo del terraplén existente.

11.3.2 Cal

Será cal aérea hidratada comercial, o cal aérea viva, apagada previamente en la Obra, exenta de hidráulicidad apreciable y que cumpla con los requisitos para el Tipo II establecido en la Norma IRAM N° 1626 para cal hidratada.

La cal útil vial deberá ser igual o superior al 75% medido en Ca (OH)2.

Podrá disponerse, además, la suspensión de las provisiones de material de un determinado origen cuando los ensayos realizados sobre distintas partidas presenten fallas reiteradas. Mientras esté depositada en la Obra se tendrá apilada sobre tablones y cubierta bajo techo o carpas, en forma que no pueda recibir humedad. Se rechazará parte o toda la partida de cal viva que presenta indicios evidentes de hidratación. No se permitirá el empleo de cal que no cumpla las especificaciones respectivas, cualquiera fuese el resultado de los ensayos de resistencia obtenidos.

En caso de emplearse cal viva, la misma será debidamente apagada por aspersión en canchas apropiadas para tal efecto. Este proceso se hará con suficiente antelación a su empleo.

11.3.3 Agua

El agua a utilizar reunirá las siguientes condiciones:

Estará exenta de materiales nocivos como azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida que actúe como inhibidor de fragüe.

11.4 Composición de la mezcla

La proporción de cal estará referida al peso del suelo seco. La composición de la mezcla estará formada por:

Suelo:97 %
Cal Aérea hidratada:3 % (mínimo)

Después de haberse acopiado en el camino la cantidad de suelo para obtener, una vez compactada la mezcla, los anchos y espesores indicados en los planos, se agregará la cal hidratada en proporción de 3% (tres por ciento) con respecto al peso seco de la mezcla total.

a) La mezcla acusará una estabilidad tal que sometida al ensayo CBR, permita lograr los siguientes valores en muestra embebida:

1) Estabilidad a 0,1" de penetración: igual o mayor que 15%.
2) Hinchamiento: igual o menor que 1,5%

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO N
26
veinti
seis.

Para el control de lo exigido precedentemente se efectuarán determinaciones cada 500 metros lineales de suelo mejorado. Aparte de las determinaciones anteriores de llevarán a cabo cada 1.000 metros lineales de suelo mejorado un ensayo de valor soporte CBR con mezcla de obra.

b) Si eventualmente el ensayo del valor soporte CBR de las mezclas preparadas con el porcentaje de cal especificado arrojara valores de resistencia menores que el establecido precedentemente, la Fiscalización dispondrá que se incremente el dosaje de cal e indicará porcentajes en que deberá incorporarse para asegurar la obtención de dicha resistencia. En todos los casos será abonada al Contratista la cal realmente incorporada, necesaria para la obtención de la resistencia especificada.

11.5 Equipos

Los equipos a emplear serán tales que permitan ejecutar satisfactoriamente todos los trabajos que se indican en esta Especificación, y en los Planos del proyecto.

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Fiscalización en base a realización de pruebas prácticas, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la Obra.

Cuando, durante la ejecución de los trabajos, se observen deficiencias o mal funcionamiento de las máquinas o implementos utilizados, la Fiscalización podrá ordenar su retiro y/o reemplazo.

La cantidad de equipos será tal que permita ejecutar la Obra dentro del plazo contractual y realizar todos los trabajos de conservación necesarios. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total del equipo mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Fiscalización lo autorice expresamente.

11.5.1 Barredora Mecánica

Será de cepillo giratorio o de otro tipo que, a juicio de la Fiscalización efectúe un trabajo similar. Estará construida de modo que sea posible regular la posición del cepillo y deberá estar provista de cepillos de repuesto, para evitar demoras durante la construcción.

11.5.2 Soplador Mecánico

Podrá ser de propulsión propia o accionado por un tractor o camión de rodado neumático.

El soplador deberá ser regulable, de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar de modo alguno la superficie.

11.5.3 Rastra de Discos

Será de 2 m de ancho, por lo menos, con discos de diámetro no menor a 0,40 m.

11.5.4 Rastra de Dientes Curvos

Los dientes deberán ser flexibles y la rastra estará compuesta por dos cuerpos y abarcará por lo menos de 2 m de ancho total; deberá contar con dispositivos que permitan regular la altura de los dientes.

11.5.5 Motoniveladoras

Serán de tipo apropiado para distribución y perfilado de la mezcla.

Tendrán un peso no inferior a 20.000 kg y deberán contar con cuchillas de 3 m de largo o más.

Las motoniveladoras que causen ondulaciones u otros daños a la superficie terminada, deberán ser retiradas de la Obra.

11.5.6 Regadores de agua

Deberán hallarse montados sobre camiones y estarán equipados con bombas centrifugas de alta presión y distribuidores apropiados para lograr un regado parejo en forma de lluvia fina.

11.5.7 Rodillos Neumáticos

Deberán constar de dos ejes, el delantero con cuatro ruedas y el posterior con cinco, dispuestas de modo que abarquen el ancho total del rodillo.

La presión interior no será inferior a 3,50 kg/cm2 y la presión ejercida por cada rueda será de 35 kg/cm de ancho de llanta, (banda de rodamiento) como mínimo. Estará dispuesto de manera que permita aumentar su peso hasta que la presión se eleve a 50 kg/cm de ancho de llanta aproximadamente.

11.5.8 Rodillos "Pata de Cabra"

Los rodillos "pata de cabra" empleados en la compactación tendrán las características que se detallan a continuación:

- número mínimo de tambores 2
- ancho mínimo de cada tambor 1,5 m.
- largo mínimo de los salientes 15 cm
- superficie de compactación de cada saliente 35 a 50 cm^2

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 27 veintisiete

- separación entre salientes en cualquier dirección 15 a 25 cm
- separación mínima entre filas de salientes que coincidan con una generatriz 10 cm
- presión mínima ejercida por cada saliente:
  rodillo sin lastrar 20 kg/cm^2
  rodillo lastrado 40 kg/cm^2

La carga que transmite cada saliente se determinará dividiendo el peso total del rodillo por el número máximo de salientes de una generatriz.

Rodillos lisos: los rodillos lisos serán de un tipo tal que la presión ejercida esté comprendida entre 50 kg/cm y 100 kg/cm de ancho de llanta.

Rodillos lisos vibrantes: los rodillos lisos vibrantes de uno o dos tambores cumplirán con las características detalladas a continuación:

- ancho mínimo de tambores 1,30 m
- diámetro mínimo de tambores 1,20 m
- peso mínimo total 2.000 kgs
- frecuencia mínima recomendable 1.200 rpm
- frecuencia máxima recomendable 1.600 rpm

11.6 Método Constructivo

11.6.1 Preparación de la superficie de apoyo

Este trabajo se llevará a cabo en forma tal que la superficie responda al nivel y sección marcada en los planos. Antes de proceder a depositar los materiales para la construcción de la sub rasante mejorada, la superficie de apoyo deberá ser aprobada por escrito por la Fiscalización. La aprobación no será efectuada hasta que todas las partes de la obra de terraplenamiento, incluyendo las cunetas y demás obras de desagüe, hayan sido terminadas de acuerdo a los planos y Especificaciones del Proyecto.

11.6.2 Producción de suelo

La explotación de los préstamos o destape de yacimientos de suelo será efectuado por el Contratista, observando cuidadosamente la elección de las zonas a explotar a fin de que se obtenga el material más adecuado para la construcción del suelo mejorado.

El destape de yacimientos de suelo se efectuará en la forma establecida en la Sección "Excavación no Clasificada".

11.6.3 Transporte de material

No se permitirá transportar el material sobre la superficie de apoyo aprobada, o la sub rasante mejorada terminada, cuando, a juicio de la Fiscalización, ello produzca perjuicio en dichas superficies.

Al realizar el transporte de los materiales hasta su sitio de colocación, los vehículos empleados no deberán circular sobre materiales ya colocados anteriormente para no producir un principio de compactación en aquellos.

11.6.4 Colocación del suelo

El material que entrará a formar parte del suelo mejorado se colocará directamente sobre la superficie de apoyo, en las cantidades necesarias para obtener, una vez compactado, los espesores y anchos indicados en los planos. Luego se lo dispondrá en caballetes de sección uniforme, los cuales serán medidos a intervalos frecuentes a fin de verificar su uniformidad.

11.6.5 Preparación del suelo

El suelo será preparado en el yacimiento o en el camino. A tal fin se lo pulverizará hasta que cumpla las siguientes condiciones al ser ensayado con tamices y cribas de aberturas cuadradas:

Pasa criba 1".....100%
Pasa tamiz N° 10.....no menos de 40%

Todo suelo que se emplee en la construcción deberá ser verificado por el Contratista antes de retirarlo del yacimiento o préstamo. Por lo menos de cada 400 metros cúbicos de suelo acopiado tomará muestras para ensayos de plasticidad.

11.6.6 Colocación de la cal y mezclado

Antes de distribuir la cal la Fiscalización verificará si el suelo tiene el contenido de humedad adecuado. En ningún caso se autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad del suelo exceda el ciento diez (110%) por ciento del óptimo.

Se distribuirá el suelo en la plataforma en todo el ancho indicado en los planos y en espesor uniforme, y se procederá de inmediato a distribuir la cantidad de cal indicada o fijada por la Fiscalización.

FOLIO N° 200 Veinti...

La cal se distribuirá en estado seco o en forma de lechada. En el primer caso se usarán distribuidores mecánicos apropiados. En el segundo, se empleará un tanque regador con paletas mezcladoras y la lechada deberá prepararse mezclando una parte de cal con una y media parte de agua. La Fiscalización podrá exigir el uso de este último procedimiento y modificar, en caso necesario, la proporción de agua de la lechada.

Cuando la cal se distribuya en seco y en días en que el viento dificulte su distribución, el suelo será colocado en forma tal de dejar dos caballetes distanciados entre sí, de 2,00 m a 2,50 m, y entre ambos caballetes se dejará un cierto espesor del suelo sobre el que se colocará la cal que corresponda al ancho total del suelo mejorado, recubriéndose de inmediato con el suelo de los caballetes.

No se permitirá el paso de ninguna máquina sobre la cal ya distribuida hasta que no esté mezclada con el suelo, a excepción de los implementos que se utilicen para efectuar su distribución y mezcla.

Inmediatamente después de aplicada la cal, deberá procederse a mezclarla cuidando que esta operación se efectúe en el espesor total, y evitando que la cal se mezcle con material de la superficie de apoyo.

Esta operación deberá efectuarse exclusivamente utilizando un equipo mezclador móvil sobre el camino.

El mezclado continuará todo el tiempo necesario para obtener una mezcla completa, íntima y uniforme de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea. La Fiscalización indicará cuando debe terminar esta operación.

11.6.7 Humedecimiento

Se lo efectuará empleando equipos que distribuyan el agua con uniformidad. La Fiscalización establecerá que cantidad de agua regará, tomando como base el ensayo de compactación especificado en el artículo "Extendido y Compactación". El contenido de humedad se uniformará convenientemente por medio del empleo de equipos apropiados. Se deberá tener en cuenta el agua incorporada durante la aplicación de la lechada de cal.

Se comenzará la aplicación de agua con riegos parciales y en las cantidades fijadas por la Fiscalización. Cada aplicación de agua 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 de la capa a mezclar.

El contenido de humedad después de terminar el mezclado con agua o inmediatamente antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o menos del 2% con respecto al "optimo" especificado.

11.6.8 Extendido y compactación

Inmediatamente después de uniformar el contenido de agua se procederá a extender la mezcla hasta obtener un espesor uniforme en el ancho indicado en los planos. Antes de dar comienzo a la compactación deberá transcurrir un plazo comprendido entre 48 y 72 horas a partir del momento en que se terminó de uniformar el contenido de agua, cuyas pérdidas durante dicho período deberán compensarse previamente a la entrada del equipo de compactación.

La compactación se comenzará con rodillos "pata de cabra", los cuales podrán actuar sobre la totalidad del espesor de cada capa iniciando en los bordes y prosiguiendo paulatinamente hacia el centro. El espesor de cada capa no podrá exceder al de 0,10 m compactados.

Después de terminado el pasaje de los rodillos "pata de cabra" (cuando las huellas dejadas por los mismos sean aproximadamente de 0,04 m) se darán dos pasadas completas de rodillo neumático múltiple de tal modo que cada uno abarque el ancho total de la plataforma, y a continuación se perfilará la superficie del suelo mejorado empleando motoniveladoras hasta obtener el perfil indicado en los planos. En estas condiciones se continuará la compactación con rodillo neumático y rodillo liso vibrante hasta obtener una superficie lisa y firme.

Finalmente se efectuarán cuatro pasadas de rodillo liso, previo perfilado con motoniveladora. Durante las operaciones de compactación descritas en este párrafo se compensarán las pérdidas de humedad mediante oportunos riegos de agua por la Fiscalización.

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

11.6.9 Alternativas en el método constructivo

Se aceptará cualquier alternativa en el método constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta Especificación en lo que se refiere a composición y características de la mezcla, compactación, sección transversal, perfilado de superficies y demás exigencias. Todo cambio de procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir la realización de pruebas en secciones cortas para juzgar de su eficacia, antes de dar una aprobación definitiva.

11.7 Control de la compactación

11.7.1 Ensayo de compactación

La mezcla de suelo-cal será ensayada siguiendo las normas especificadas en la AASTHO.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 99 Veinti nueve

11.7.2 Medida de la compactación

Se efectuarán determinaciones de densidad "in situ" de la capa compactada de a razón de 2 (dos) por cada 60 (sesenta) metros lineales y alternadamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho de la capa.

La capa de suelo mejorado, una vez compactada de acuerdo a lo especificado deberá acusar un peso específico aparente de mezcla seca no inferior al 98% (noventa y ocho por ciento) del máximo, determinado en el ensayo indicado en este Artículo.

11.8 Controles y tolerancias adicionales

Antes de iniciar la próxima etapa constructiva sobre el suelo mejorado terminado, se efectuará el control de cotas cada veinte (20) metros.

Los espesores serán calculados por diferencia de cotas a partir de las verificaciones de cotas de la capa anterior aprobada y aceptada.

Cada 1.000 metros lineales, o sea cada 50 mediciones, se promediarán los espesores así terminados y el valor promedio obtenido será el espesor que se tomará como base de comparación de los espesores aislados dentro de la sección de 1.000 m considerada.

El valor promedio no podrá ser inferior al espesor especificado en los planos u otros documentos del Proyecto.

Todos los puntos en que el espesor medio sea menor que el (93%) noventa y tres por ciento del espesor promedio determinado en la forma descripta en el párrafo anterior, se considerarán defectuosos.

Se localizará por medio de perforaciones la zona de espesor deficiente, la cual deberá corregirse en su totalidad.

La corrección de las zonas defectuosas consistirá en el perfilado o en el escarificado del suelo mejorado en un espesor no menor a 5 cm y en el agregado de nuevo material premezclado en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará y perfilará a satisfacción. El trabajo deberá ejecutarse en forma tal que no se produzcan deformación de escalones o resaltos en los límites de la zona corregida.

Cada 50 metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante en el suelo mejorado terminado. Sólo se tolerarán diferencias de hasta 0,02 m en exceso y nada en defecto, con respecto al ancho de la superficie vista indicada en los planos. Si en las mediciones efectuadas se comprobasen diferencias, en exceso o en defecto, superiores a las tolerancias establecidas, el Contratista deberá corregir el ancho del suelo mejorado en toda la longitud en que el mismo sea defectuoso. A tal fin, se seguirán las instrucciones e indicaciones que imparta la Fiscalización, tendientes a obtener el ancho y el espesor indicados en los planos para el suelo mejorado terminado.

Una vez terminado y perfilado el suelo mejorado, la lisura de su superficie en sentido longitudinal será controlada utilizando una regla metálica rígida de 3,00 m de largo, la cual aplicada sobre la superficie del suelo mejorado, no deberá acusar diferencias superiores a medio centímetro en ninguno de sus puntos. Las secciones donde por el método indicado, se comprueben irregularidades que excedan la tolerancia, deberán ser corregidas.

El perfil transversal de la superficie del suelo mejorado se verificará a intervalos de longitud que la Fiscalización juzgue conveniente.

En dicho perfil se admitirán las siguientes tolerancias con respecto a lo indicado en los planos:

a) Diferencia de cotas entre ambos bordes, no mayor de 0,4% del ancho del suelo mejorado.

b) Exceso en la flecha, no mayor de 20% de la flecha indicada en los planos. Se entiende por flecha, la diferencia de cotas entre el centro y los bordes de una misma sección transversal.

c) Defecto en la flecha, 0 (cero).

1) El control de diferencia de cotas entre bordes, deberá efectuarse con anterioridad a los demás controles, debiendo emplearse a tal fin, en todos los casos, el nivel óptico.

2) Toda diferencia mayor de la tolerancia especificada, deberá corregirse con anterioridad a la realización del control de la flecha. Esto último podrá efectuarse con nivel de anteojo, o por medio de un gálibo adecuado.

11.9 Conservación

a) Una vez terminado y aprobado la sub rasante mejorada, el Contratista deberá conservar las superficies a partir de tal fecha, durante 7 días como mínimo, hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.

b) Durante el período de conservación se procederá a un curado húmedo que fijará la Fiscalización para lo cual se aplicarán al suelo mejorado, riegos de agua en las cantidades que la misma fije.

c) Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación, serán reparadas utilizando material premezclado, empleando igual proporción de suelo, cal y agua que en la construcción.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO N° 30 treinta

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

11.10 Método de medición

Se medirá el volumen, por la cantidad de metros cúbicos de trabajo concluido y aprobado, resultante del producto de su longitud ejecutada por el ancho y por el espesor indicado en los planos.

11.11 Forma de pago

Su pago se hará aplicando a las cantidades medidas, el precio unitario de Contrato para el Ítem de Pago "Sub Rasante Mejorada con Cal".

Este precio será compensación total por la preparación de la superficie de apoyo, excavación, transporte y colocación del suelo y la cal en su lugar de empleo, distribución de los materiales sobre el camino, mezclado de los mismos, uniformación de la humedad, extendido, perfilado y compactación de la mezcla, regularización de préstamos y yacimientos y toda otra operación no pagada en otro Ítem del Contrato y que sea necesaria para completar la construcción en la forma especificada.

Dicho precio unitario incluirá asimismo el pago de los trabajos de conservación de la sub rasante mejorada terminado, realizados de acuerdo a lo especificado bajo el artículo "Conservación".

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 31 treinta y uno

12 SUB BASE DE SUELO AGREGADO 30/70

12.1 Descripción

Esta Especificación se aplica a la ejecución de la Sub Base de Suelo Agregado 30/70, constituidas de capas de suelos, mezclas de suelos y materiales triturados, o productos de trituración de una porción de 30% de suelos y 70% de materiales triturados, que compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener un CBR apropiado (CBR≥ 80%), con el espesor y perfiles transversales y longitudinales establecidos en los planos y Documentación de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

12.2 Preservación del medio ambiente

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

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

El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de los trabajos, evitando provocar derrames de materiales, combustibles u otros, bajo ningún concepto.

Terminadas las operaciones, 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.

12.3 TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

a. Agregado pétreo

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

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

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

b. Suelos

El suelo a utilizar será seleccionado, homogéneo y deberá cumplir con las especificaciones, no deberá contener raíces, matas de pasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Previamente a su ensayo, se eliminarán las materias extrañas y todos los trazos de piedra que retenga el tamiz de 1". Luego se pulverizará el suelo hasta que cumpla las siguientes condiciones de granulometría:

Pasa Tamiz	%
1"	100
N° 4	no menos de 60

c. Mezclas

El material destinado a la formación de la base deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte y contenido de sales que se indican a continuación.

Tamices	% que pasa
2 "	100
1 y ½ "	90 – 100
3/8 "	45 – 70
N° 10	30 – 55
N° 200	2 – 20

Límite líquido	< 25 %
Índice de plasticidad	< 6 %
Valor Soporte (%)	> 80% al 99% del AASHTO T 180.
Densidad seca	> 99% AASHTO T 180.
Sales totales	< 1,5 %
Sulfatos	< 0,5 %

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la Fiscalización, son las siguientes:

	+ -
Hasta el tamiz 3 / 8 inclusive	7 %

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos SENOS

FOLIO Nº 32 treinta y dos

Hasta el N° 10 inclusive	6 %
Hasta el N° 40 inclusive	5 %
Pasando el tamiz N° 40	3 %

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

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 así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m3 de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado.

Para la obtención de la mezcla que conformará la base granular, podrá usarse el material extraído producto de la excavación, siempre y cuando la mezcla resultante cumpla con todas las especificaciones expuestas mas arriba.

Cuando la mezcla sea elaborada en planta fija, diariamente se controlará en dos oportunidades (mañana y tarde), la granulometría y la plasticidad de la mezcla, a la salida de la mezcladora.

Para el caso de mezclas elaboradas en el camino, la granulometría y la plasticidad se controlarán sobre material extraído del caballete, tomando una muestra cada 500 metros, debiendo satisfacer las exigencias establecidas en el cuadro anteriormente citado.

12.4 EJECUCIÓN

12.4.1 Excavación - apertura de caja.

Se procederá a la extracción del material, hasta la cota necesaria indicada en los planos.

Los bordes de la excavación lindantes a la calzada existente serán rectos y verticales, cuidando de no afectar a la estructura de la mencionada calzada.

La excavación se ejecutará con equipo apropiado previamente aprobado por la Fiscalización.

12.4.2 Mezcla de los materiales para la sub base suelo agregado.

Se permitirá la utilización de plantas fijas, así como el mezclado en pista.

La compactación se efectuará por capas de espesor acorde al equipo utilizado. La especificación de dicho espesor queda a criterio de la Fiscalización.

La capa final será perfilada de acuerdo a lo indicado por la Fiscalización.

12.5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

12.5.1 Compactación

Para control del grado de compactación de la capa de suelo – piedra triturada, se determinará el peso específico aparente cada 60 m de longitud como mínimo, y dentro de esa distancia la ubicación de la perforación se efectuará de manera aleatoria. Deberá obtenerse por compactación, una densidad seca igual o mayor al 99 % del valor obtenido por el ensayo AASHTO T 180 ejecutado sobre muestras del material a colocar para la ejecución de la base.

12.5.2 Perfil transversal

En los lugares que la Fiscalización estime conveniente, y por lo menos a razón de una cada 25 metros, se verificará el perfil transversal de la capa, admitiéndose las siguientes tolerancias:

La cota real de la capa podrá diferir de la cota teórica como máximo en:
- 1 cm en exceso.
- 1 cm en defecto

En el caso de proyecto de banquina pavimentada, el exceso admitido será de 0.5 cm

Las mediciones se harán con nivel óptico.

El Contratista deberá suministrar a la Fiscalización los correspondientes controles planialtimétricos, los que deberán ser verificados por ésta.

12.5.3 Ancho

No se admitirá ninguna sección cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos o establecida por la Fiscalización.

12.5.4 Espesor

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
33
treinta
y tres

No se admitirá un espesor inferior a lo indicado en los planos

12.5.5 Reparación de los defectos constructivos

Los defectos de perfil transversal, lisura y espesor se corregirán escarificando en todo el espesor la capa defectuosa y agregando la cantidad necesaria de material, de igual composición que la empleada al construirla.

No se autorizará a cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado estas correcciones.

No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Fiscalización. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia mas arriba, estarán a cargo del Contratista, y no recibirán pago alguno.

12.6 MEDICIÓN

Los trabajos descriptos se medirán en metros cúbicos de sub-base de suelo agregado construida y aceptada.
No se medirán las reparaciones cuando estas se construyan en cumplimiento de este mismo contrato.

12.7 FORMA DE PAGO

El pago de ejecución del suelo agregado medido en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "Sub-base de Suelo Agregado 30/70"

Este precio será compensación total por el movimiento de suelo necesario, la preparación de la superficie a recubrir por la base granular, provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos y suelos, distribución y mezcla de los materiales, derecho de extracción, provisión, bombeos, transporte y distribución del agua, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos, y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 34 treinta y cuatro

13 BASE GRANULAR ESTABILIZADA

13.1 Descripción

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 y dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

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

13.2 Preservación del Medio Ambiente

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

13.3 MATERIALES.

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

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

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

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

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

13.3.4 Mezcla.

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

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

TABLA DE GRANULOMETRIA

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
35
treinta
y cinco

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

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

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

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

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

13.4 EQUIPOS

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

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.
- 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.

13.5 MÉTODO CONSTRUCTIVO

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

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.
- Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

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

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados

FOLIO Nº 36 treinta y seis

con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
37
treinta
y siete.

13.6 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 40% .
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,25 m del eje de proyecto.

c. Determinación de la humedad:

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

d. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:
Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido:1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP:1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

13.7 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 constatarsé espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

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

b. Tolerancia de construcción:

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

13.8 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.

13.9 MÉTODO DE MEDICIÓN

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

13.10 FORMA DE PAGO

El volumen de material de la base, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario de contrato del Ítem "Base Granular Estabilizada". Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 38 treinta y ocho

14 BASE DE PIEDRA TRITURADA (TELFORD)

14.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una base construida sobre el terraplén preparado y aprobado, constituida de una capa de piedra bruta, tipo Telford, asentada a mano, trabadas en el lugar con astillas de piedra, construida de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, rasantes y secciones típicas indicadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio.

Podrán ser utilizadas para este ítem, las piedras recuperadas del empedrado existente, que cumplan con esta especificación y sean aprobadas por la Fiscalización.

14.2 Preservación del medio ambiente

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

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

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

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

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

14.3 Materiales

a. Piedra

La piedra tipo Telford será de calidad aprobada, durable y resistente. El porcentaje de desgaste de la piedra, determinado por el ensayo de abrasión Los Ángeles, según el método AASHTO T-96 (a 500 revoluciones de la máquina) no deberá exceder el 40%.

Las piezas serán aproximadamente rectangulares en corte y deberán tener las dimensiones siguientes:

Espesores de aproximadamente 15 cm
Ancho de 5 a 15 cm
Longitud de 15 a 30 cm

El material de relleno sobre las piedras que servirán para el acuñamiento de las piedras Telford consistirán de material por lo menos igual en calidad a las de estas.

Las piedras recuperadas del empedrado existente, deberán cumplir esta especificación y su utilización será aprobada por la Fiscalización.

b. Material Bituminoso

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C.

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

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

14.4 Método de construcción

a. Cuando el suelo de asiento sea de tipo arcilloso, susceptible de ser forzado hacia el interior de los vacíos entre las piedras tipo Telford, a juicio de la supervisión, éstas deberán ser asentadas sobre una capa aisladora construida de material adecuado de relleno con 3 cm de espesor por lo menos, distribuida sobre la subrasante preparada.

b. La piedra tipo Telford deberá ser asentada a mano con los bordes anchos en la parte de abajo y las dimensiones de longitud y espesor respectivamente perpendiculares al eje del camino y a la superficie terminada. Las piedras se colocarán en estrecho contacto una con la otra, cortando empalmes y acuñándolas en su posición correcta por medio de inserción o clavado de piedras pequeñas de tamaño adecuado en todos los lugares que fueran practicables. Todas las juntas serán picadas.

c. Compactación: después que la piedra haya sido colocada o acuñada, la capa será compactada en su anchura completa, con aplanadoras estáticas con rodillos de acero, de ocho a diez toneladas. El cilindrado se efectuará paulatinamente desde los costados del camino y repasando uniformemente en la mitad de su ancho cada huella anterior y continuará hasta que la totalidad de la superficie haya sido cilindrada y la capa esté total y

OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. MINISTERIO de Planificación y Programación

FOLIO Nº 39 treinta y nueve

cabalmente acuñada, toda ondulación y hundimiento hayan cesado y que le grado de compactación obtenido sea satisfactorio. La capa no deberá ser puesta o aplanada cuando la subrasante se encuentre blanda o ceda bajo presión, o cuando el cilindro causa un movimiento ondulatorio en la capa o la subrasante.

d. Para el tratamiento con piedras trituradas se seguirá el siguiente orden: una vez colocada, acuñada, compactada y aceptada la base Telford, se harán recubrimientos con piedras trituradas, dispuestas en dos capas. La primera será de piedra tipo "tercera" a razón de 140 kg/m2. Luego se hará un riego de penetración con Emulsión Asfáltica RR2C a razón de 2.5 a 3 lt/m2. Por último se hará un riego de piedra tipo "cuarta", que oscilará en el orden de 20 y 30 kg/m2 seguido de un riego de penetración con Emulsión Asfáltica RR2C a razón de 1.5 a 2 lt/m2, a juicio de la Fiscalización.

Se deberá tomar el cuidado de que toda irregularidad de superficie o depresiones que se desarrollen durante la compactación sean corregidas removiendo y reponiendo piedra o relleno hasta que la superficie quede lisa y uniforme.

14.5 Controles y tolerancias

a.Espesor

El espesor de la base compactada no variará en más de 1 cm del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base se medirá el espesor en uno de los puntos en cada 100 metros lineales de base. Los puntos para efectuar las mediciones serán seleccionados por la Fiscalización en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 metros para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal.

b.Tolerancia de construcción

La superficie acabada de la base al ser controlada con una plantilla de abovedado que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los Planos, no deberá acusar diferencias de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto con la plantilla de más de 12,5 mm. Al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulo recto con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder de 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 la cota indicada en los Planos o establecida por la Supervisión.

c.Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse la totalidad de los mismos para cada 50 tn que llegue a obra y cumplirán los siguientes requisitos del Cuadro Nº 1:

CUADRO N° 1

CARACTERISTICA	UNIDAD	RR2C	
		Mínimo	Máximo
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	Segundo	20	100
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		POSITIVA	
CONTENIDO DE AGUA (En volumen)	%	-	33
BETUN ASFALTICO RESIDUAL	%	67	-
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	-	5
TAMIZADO (retenido en tamiz 0,84mm)	%	≤ 0,10	
ENSAYO SOBRE RESIDUO			
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg.	0,1 mm	50	-
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	55	
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	≥ 60	
VISCOSIDAD CINEMÁTICA (135°C)	CST	≥ 650	

Normas de ensayo:

- ✓ Determinación del tamizado de la emulsión asfáltica: NBR-14393
- ✓ Determinación de residuo asfáltico por evaporación: NBR-14376
- ✓ Determinación de residuo seco por evaporación: NBR-14896

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
40
cuarenta

- ✓ Determinación del residuo por destilación: NBR-6568
- ✓ Determinación de la viscosidad Saybolt Furol: NBR-14491

Observación:

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

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

14.6 Medición

Las cantidades de la "Base de Piedra Triturada (Telford)" en Banquina serán medidas y pagadas por metro cúbico construido y aceptado por la fiscalización.

14.7 Forma de pago

El pago por la construcción de la "Base de Piedra Triturada (Telford)" y acabado final, medido como se establece anteriormente, se hará al precio correspondiente al ítem "Base de Piedra Triturada (Telford)", cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas especificaciones, por la recompactación del asiento, provisión de materiales (piedra), la limpieza de la superficie a tratar, el suministro, provisión, preparación, almacenaje y mantenimiento del producto asfáltico y aplicación de los distintos riegos asfálticos y de los áridos, la compactación, trabajos de terminación, mantenimiento de las capas hasta la recepción final de la Obra, incluso el manejo del tránsito según lo establecido, la señalización preventiva, la mano de obra general, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
UN
cuarenta
y uno

15 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

15.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar y en la aplicación de un riego de material asfáltico en todo el ancho de la misma, conforme se describe en esta especificación, de acuerdo a los alineamientos, pendientes transversales y longitudinales y en los lugares indicados en los planos y/u órdenes de la fiscalización. Comprende también el riego de imprimación incluido en todo otro ítem en que el mismo sea especificado.

15.2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales"

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización. El residuo resultante del operativo rutinario de limpieza de tanques y picos de riego deberá ser depositado en un lugar excavado y preparado para el efecto, el cual una vez concluida la obra será rellenado y regularizado a nivel del terreno natural con suelos de la excavación original.

15.3 Equipo

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

15.3.1 Barredora y sopladora mecánica

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

El soplador mecánico deberá ser 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 calzada hacia los lados.

15.3.2 Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto

15.3.2.1 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 aceite caliente a través de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados, o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción.

La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera 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 de los cuales los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el contratista compruebe que el material bituminoso puede ser calentado sin incorporación de humedad. El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo que auxilie 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 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 directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

15.3.2.2 Distribuidor de asfalto

15.3.2.2.1 Requisitos

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, deben estar montados en camiones o remolques, en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas ni dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El ancho y 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. La suspensión del camión deberá ser lo suficientemente fuerte como para que no haya cambio mayor que 6,5 cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques, como así también manómetros a 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 para el 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 flujos de calentamiento de radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Dpto. Planificación y Proyectos

deberán ser del tipo generador de soplete (torch - generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida, a partir de 3,5 km/h. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de 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 deberán permitir la determinación de la velocidad dentro del límite de 3 m/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 calculadoras adecuadas, deberán ser provistas para indicar 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 lt/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 Kg/cm^2.

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 de 6 metros. Deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas, hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo. Asimismo deben permitir el movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico.

Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas que garanticen la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvula de apertura y cierre de 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, calibrado y operado de tal manera 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, no varíen más que el ±7,5 y el ±15% en relación con los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
- La distribución por metro cuadrado no varíe más que ±5% en relación con los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado.

15.3.2.2.2 Calibración y verificación de los distribuidores

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la fiscalización previamente a su uso en la obra. El contratista proveerá a su propio costo, todo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesarios 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 del tanque y tabulaciones de flujo del asfalto. La fiscalización podrá requerir al contratista la ejecución de la calibración cuantas veces crea necesaria.

15.4 Materiales

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

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra y aprobada por la fiscalización. La tasa de aplicación variará desde 0.8 a 1,6 lt/m2. Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de la especificación AASHTO M-82.

15.5 Ejecución

15.5.1 Preparación y Limpieza de la Superficie

Previamente al riego con el material bituminoso, la base deberá ser cuidadosamente preparada, satisfaciendo la sección transversal indicada en los planos.

Toda tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, deberá ser removida con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la base. Si fuera estimado necesario por la fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

FOLIO Nº
43
cuarenta
y tres

15.5.2 Temperatura

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el riego es de 25 a 100 seg. Saybolt - Furol.

15.5.3 Riego

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

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto.

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

Con el fin de evitar el traslape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá recubrir la superficie desde la junta para atrás con el papel de construcción (Cizalkraft) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) como para que el conducto de riego inicie el riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de aplicación anterior del material bituminoso. Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total del asfalto. 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 camión 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 varía más de 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse obturación o interferencia de cualquier boquilla, deberá ser suspendido el riego inmediatamente y tomadas medidas correctivas 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 a chóferes y operarios competentes. El contratista deberá sustituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslape de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obra de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas. Para retocar los puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las órdenes de trabajo, debiendo estar comprendidas entre 0,8 y 1,6 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicado es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplear 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 la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y presente la superficie seca, no será permitido el tráfico sobre la superficie imprimada. A criterio de la fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.

Cuando sea necesario mantener el tránsito sobre la plataforma durante las operaciones de imprimación, la aplicación de la película se hará en fajas de medio ancho dejándosele curar antes de imprimar la otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

15.6 Curado

Las superficies imprimadas permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas. Cualquier área en que la imprimación haya sido dañada por tránsito o por las operaciones del contratista, deberá ser reparada después de la remoción de todo el material suelto de manera que toda la superficie quede en condiciones lisas y uniformes. Las posibles formaciones de películas no adherentes deberán ser removidas de las superficies imprimadas y los lugares respectivos deberán ser reimprimadas si fuere necesario. Estas operaciones de reparación no recibirán pago alguno.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
44
cuarenta
y cuatro

15.7 Control tecnológico
15.7.1 Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la fiscalización lo juzgue conveniente se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en estas especificaciones.

El control a realizar constará de:

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

15.7.2 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, se utilizará para ese control 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.

15.7.3 Uniformidad longitudinal

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

15.8 Forma de medición

El riego de imprimación será medido por la cantidad de litros de material asfáltico utilizado, aceptado y medido en obra.

15.9 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Riego de Imprimación". Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado satisfactoriamente el trabajo descrito en este ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 45 cuarenta y cinco.

16 RIEGO DE LIGA

16.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre las superficies y en los anchos indicados en los planos u órdenes de trabajo de la fiscalización, a fin de garantizar la adherencia entre capa bituminosa y capa subyacente, o entre dos capas bituminosas. Comprende también el riego de liga sobre las superficies a regularizar y/o a bachear.

16.2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales"

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización. El residuo resultante del operativo rutinario de limpieza de tanques y picos de riego deberá ser depositado en un lugar excavado y preparado para el efecto, el cual una vez concluida la obra será rellenada y regularizada a nivel del terreno natural con suelos de la excavación original.

16.3 Material

El material bituminoso será emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

ENSAYOS PARA EMULSIONES ASFÁLTICAS	MÉTODO	RRC-1
Viscosidad saybolt-furol a 25° C	IRAM 6544	30-80
Residuo asfáltico por determinación de agua.	IRAM 6602	+ 65%
Asentamiento (5 días)	IRAM 6602	- 5%
Tamiz (retenido sobre el Nº 20)	IRAM 6602	- 0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D 244-66	- 3%
Carga de glóbulo	ASTM D 244-66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua.		+ 80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (25°, 100g., 5 seg.)	IRAM 6576	100-200
Ductilidad	IRAM 6579	+ 80%.
Solubilidad en cl_4c	IRAM 6585	+ 95%
Peso específico a 25°C	IRAM 6587	+ 1%
Oliensis	IRAM 6594	Negativo

La cantidad de aplicación será determinada por la fiscalización, debiendo fijarse ésta entre 0,2 y 0,6 lt/m2.

16.4 Equipo

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

16.5 Ejecución

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

La temperatura de aplicación del material bituminoso será la que proporcione la mejor viscosidad para el riego. La faja de viscosidad se sitúa entre 25 y 100 segundos Saybolt - Furol.

La fiscalización fijará la temperatura en función a la relación temperatura - viscosidad, debiendo escogerse la temperatura que proporcione mejor viscosidad para el riego.

La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 10°C a la sombra o bajo condiciones atmosféricas desfavorables.

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

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

El riego de liga no deberá ejecutarse ni con mucha ni con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa. Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La fiscalización determinará la duración de este período antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

Cuando la fiscalización considere que puede efectuarse una capa bituminosa inmediatamente después de construida la anterior, o sobre una base o sub base imprimada, ésta podrá ordenar la eliminación del riego de liga previsto.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
46
cuarent
y seis

16.6 Controles

16.6.1 Control de calidad

El control de calidad consistirá en:

- 1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol para todo cargamento que llega a la obra.
- 1 ensayo de residuo asfáltico para todo cargamento que llega a la obra.
- 1 ensayo de penetración sobre el residuo asfáltico para todo cargamento que llegue a la obra.
- 1 ensayo de sedimentación, por cada 100 tn de material que arribe a la obra.
- 1 ensayo de oliensis para todo cargamento que arribe a la obra.

16.6.2 Control de temperatura

La temperatura de aplicación debe ser la fijada dentro de la faja de viscosidad situada entre 25 y 100 segundos Saybolt-Furol.

16.6.3 Control de cantidad

Rige lo especificado en el apartado similar del ítem "Imprimación Asfáltica".

16.6.4 Método de medición

El riego de liga será medido por la cantidad de litros de material asfáltico determinada por el número de metros cuadrados de superficie tratada y aceptada, multiplicada por la cantidad de litros por metro cuadrado especificados, o se hará por la cantidad utilizada, aceptada y medida en obra, cualquiera sea la menor

16.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Riego de Liga". Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado satisfactoriamente el trabajo descrito en este ítem

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 47 cuarenta y siete.

17 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA

17.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la aplicación en calzada, de tres capas sucesivas de riego con emulsiones asfálticas RR2C sin polímeros y agregados pétreos que cumplan la exigencia en calidad y cantidad de las presentes especificaciones, principalmente lo que se refiere a desgaste de los Ángeles, adhesividad, determinación del polvo adherido, cubicidad y granulometría de los áridos. En cuanto a las emulsiones asfálticas el residuo asfáltico debe ser como mínimo 67% y la viscosidad Saybolt Furol entre 20 y 100.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado Grueso primera capa	20 a 25 Kg/m2
Agregado Intermedio segunda capa	10 a 12 Kg/m2
Agregado Fino tercera capa	5 a 7 Kg/m2
Material Bituminoso, 1er Riego	1,0 a 1,4 lt/m2
Material Bituminoso, 2do Riego	1,5 a 2,2 lt/m2
Material Bituminoso, 3er Riego	0,6 a 0,9 lt/m2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 1.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el Contratista y la Fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos en la tabla 1.

17.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de los trabajos a que se hacen mención en este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y guarden relación con este párrafo.

17.3 SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de tratamiento superficial múltiple, la Fiscalización deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo. La Fiscalización podrá exigir al Contratista la presentación de una planilla donde se informe las densidades de los 30 cm superiores y el control planialtimétrico de la superficie de apoyo, y moldes si se utilizaran.

17.4 MATERIALES

17.4.1 Agregados

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

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	# 40	# 100
Grueso	100	90-100	40-80	15-45	-	0-5					
Intermedio					100	90-100	-	20-45	0-5	0-2	
Fino							100	95-100	30-60	0-10	0-2

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

- ✓Desgaste de los Ángeles inferior a 25% (DNER-ME 035)
- ✓Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086)
- ✓Durabilidad, pérdida inferior a 12% (DNER-ME 089)
- ✓Adhesividad superior a 90% (DNER-ME 059)

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 48 cuarenta y ocho

✓Determinación de polvo adherido VNE-68 –75 (Argentina)

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados con aguas exentas de sales y sulfatos. Un procedimiento válido para el lavado, es el de cargar en camiones volquetes hasta un tercio de su capacidad de volumen y elevar la tolva hasta una posición suficiente para el drenaje y escurrimiento del agua con el fino. El lavado se ejecutará con chorros a presión e incluye la piedra sexta correspondiente a la tercera capa, la que no deberá ser material fino (pasante 200) donde normalmente se encuentran los polvos de impurezas de origen arcilloso, los cuales desaparecerán con el lavado.

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

17.4.2 Material Bituminoso

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C.
No habiendo buena adhesividad entre agregado y asfalto, debe ser empleado un mejorador de adhesividad en cantidades que serán determinadas por la Fiscalización.

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

17.5 Equipos

- Camión regador de emulsiones asfálticas, proveído con dispositivos de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de ±1°C, con regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución del tipo de circulación plena con dispositivo de ajustamiento verticales y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.

- Distribuidor de agregado autopropulsado con dispositivo que permita un esparcido homogéneo de acuerdo a la tasa del riego de agregado fijado por el proyecto.

- Compactador liso tipo Tándem de preferencia neumático autopropulsado, que permita el calibrado de 35 psi a 120 psi.

17.6 Ejecución

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

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

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

La compactación de los agregados debe empezar por los bordes de la calzada y proseguir hasta el eje en los lugares en tangentes, en las curvas se procederá desde el borde interior al borde exterior. Las sucesivas pasadas de rodillos tándem o neumáticos será tal que el solape corresponda a la mitad del ancho del equipo utilizado.

Después de la compactación de cada capa se deberá pasar un cepillo de acero leve, para homogenización del material suelto no adherido a la base y repetir esta operación sucesivamente en cada capa.
El tratamiento podrá ser habilitado al tránsito público, luego de 72 horas de disponer temperatura mayor a 25ºC.

17.7 Control por la Fiscalización

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

17.8 Control de calidad del Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse la totalidad de los mismos para cada 50 tn que llegue a obra y cumplirán los siguientes requisitos del Cuadro Nº 1:

CUADRO Nº 1

CARACTERISTICA	UNIDAD	RR2C	
		Mínimo	Máximo
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	Segundo	20	100
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		POSITIVA	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 49 cuarenta y nueve.

CARACTERISTICA	UNIDAD	RR2C	
		Mínimo	Máximo
CONTENIDO DE AGUA (En volumen)	%	-	33
BETUN ASFALTICO RESIDUAL	%	67	-
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	-	5
TAMIZADO (retenido en tamiz 0,84mm)	%	≤ 0,10	
ENSAYO SOBRE RESIDUO			
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg.	0,1 mm	50	-
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	55	
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	≥ 60	
VISCOSIDAD CINEMÁTICA (135°C)	CST	≥ 650	

Normas de ensayo:

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

Observación:

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

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

17.8.1 Procedimiento para la colecta de la muestra de la emulsión asfáltica RR2C

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

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

17.8.2 Procedimiento para el ensayo de viscosidad de la emulsión asfáltica RR2C

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

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

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

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

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

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

17.8.3 Control de Calidad de los agregados

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 90 cincuenta.

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

17.8.4 Control de Cantidad del Ligante Bituminoso

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

17.8.5 Control Final de Calidad

- ✓ La lisura de la superficie terminada será verificada con dos reglas, una de 1,20 m y otra de 3 m de largo, colocada en ángulo recto y paralelamente al eje de la ruta, en diferentes secciones. La variación entre cualesquiera punto de contacto no debe exceder de 0,5 cm medida con cualquiera de las reglas.
- ✓ El alineamiento del eje y de los bordes no debe exceder en ± 5cm de lo establecido en el proyecto.

17.8.6 Control Geométrico

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

17.8.7 Conservación

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

17.9 Condiciones de Recepción

17.9.1 Irregularidad Superficial o Rugosidad

Calzada:

La medición de la rugosidad sobre la superficie de rodadura terminada, deberá efectuarse en toda su longitud mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), el cual será medido por el Contratista y verificado por la Fiscalización, en tramos de 100 metros por carril.

La superficie de rodadura al momento de la recepción del proyecto, deberá tener un IRI menor o igual a 4 m/km para cada tramo de 100 metros. Valores de IRI obtenidos en tramos con longitud entre 50 y 99 metros deberán ser considerados dentro de los requerimientos establecidos anteriormente.

Serán objeto de rechazo aquellos tramos de 100 m que presenten valores de IRI superiores a 4,0 m/Km. En caso de incumplimiento el Contratista deberá realizar todas las obras necesarias para cumplir con el requerimiento del IRI, y con las especificaciones de pavimento requeridos para este Proyecto.

El procedimiento de medición para el Índice de Regularidad Internacional (IRI), que realice el Contratista debe ser aprobado por la Fiscalización de la Obra y por la Dirección de Vialidad. El Ministerio podrá llevar a cabo la medición del IRI, para lo cual el contratista realizará todos los trabajos de preparación de la vía, previo a dicha medición.

17.9.2 Textura

Calzada:

Durante la ejecución de los trabajos de pavimentación, se realizarán, como mínimo, dos determinaciones, por cada jornada de trabajo, de la resistencia al deslizamiento (ASTM E303) y de la profundidad de textura con el círculo de arena. En relación con la primera, ningún valor individual podrá ser inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45) y en cuanto a la segunda, el promedio de las dos lecturas deberá ser, cuando menos, igual a un milímetro y dos décimas (1,2 mm), sin que ninguno de los valores individuales sea inferior a un milímetro (1,0 mm).

Todas las áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias indicadas en el presente numeral, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones de la Fiscalización y a satisfacción de ésta.

17.9.3 Método de Medición

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
51
cincuen
ta y uno

17.10 Forma de Pago

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

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

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 52 cincuenta y dos.

18 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS

18.1 Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación en banquinas sobre la base de piedra triturada (telford), de un riego con emulsiones asfálticas RR2C y una capa de agregados pétreos que cumplan la exigencia en calidad indicada en estas especificaciones y en la cantidad según la Tabla 1 más abajo indicada.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado	8 a 12 Kg/m^2
Material Bituminoso	0,8 a 1,2 lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 1.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el Contratista y la Fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos de la Tabla 1.

18.2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales Ambientales del M.O.P.C.

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de los trabajos a que se hacen mención en este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y guarden relación con este párrafo.

18.3 Materiales

18.3.1 Agregados

Estará constituido por piedras trituradas tipo basáltica debiendo cumplir las siguientes exigencias de gradación:

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	#40	#100
							100	95 - 100	30 - 60	0 - 10	0 - 2

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

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

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados con aguas exentas de sales y sulfatos. Un procedimiento válido para el lavado, es el de cargar en camiones volquetes hasta un tercio de su capacidad de volumen y elevar la tolva hasta una posición suficiente para el drenaje y escurrimiento del agua con el fino. El lavado se ejecutará con chorros a presión e incluye la piedra sexta correspondiente a la tercera capa, la que no deberá ser material fino (pasante 200) donde normalmente se encuentran los polvos de impurezas de origen arcilloso, los cuales desaparecerán con el lavado.

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

18.3.2 Material Bituminoso

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C.
No habiendo buena adhesividad entre agregado y asfalto, debe ser empleado un mejorador de adhesividad en cantidades que serán determinadas por la Fiscalización.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 53 cincuenta y tres

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

18.4 Equipos

- Camión regador de emulsiones asfálticas, proveído con dispositivos de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de ±1°C, con regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución del tipo de circulación plena con dispositivo de ajustamiento verticales y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.

- Distribuidor de agregado autopropulsado con dispositivo que permita un esparcido homogéneo de acuerdo a la tasa del riego de agregado fijado por el proyecto.

- Compactador liso tipo Tándem de preferencia neumático autopropulsado, que permita el calibrado de 35 psi a 120 psi.

18.5 Ejecución

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

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

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

La compactación de los agregados debe empezar por los bordes y proseguir hasta el eje en los lugares en tangentes, en las curvas se procederá desde el borde interior al borde exterior. Las sucesivas pasadas de rodillos tándem o neumáticos será tal que el solape corresponda a la mitad del ancho del equipo utilizado.

Después de la compactación de cada capa se deberá pasar un cepillo de acero leve, para homogenización del material suelto no adherido a la base y repetir esta operación sucesivamente en cada capa.
El tratamiento podrá ser habilitado al tránsito público, luego de 72 horas de disponer temperatura mayor a 25°C.

18.6 Control por la Fiscalización

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

18.7 Control de calidad del Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse la totalidad de los mismos para cada 50 tn que llegue a obra y cumplirán los siguientes requisitos del Cuadro N° 1:

CUADRO N° 1

CARACTERISTICA	UNIDAD	RR2C	
		Mínimo	Máximo
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	Segundo	20	100
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		POSITIVA	
CONTENIDO DE AGUA (En volumen)	%	-	33
BETUN ASFALTICO RESIDUAL	%	67	-
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	-	5
TAMIZADO (retenido en tamiz 0,84mm)	%	≤ 0,10	
ENSAYO SOBRE RESIDUO			
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg.	0,1 mm	50	-
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	55	
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	≥ 60	
VISCOSIDAD CINEMÁTICA (135°C)	CST	≥ 650	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 54 cincuenta y cuatro

Normas de ensayo:

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

Observación:

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

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

18.7.1 Procedimiento para la colecta de la muestra de la emulsión asfáltica RR2C

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

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

18.7.2 Procedimiento para el ensayo de viscosidad de la emulsión asfáltica RR2C

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

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

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

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

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

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

18.7.3 Control de Calidad de los agregados

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

18.7.4 Control de Cantidad del Ligante Bituminoso

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

18.7.5 Control Final de Calidad

- ✓ La lisura de la superficie terminada será verificada con dos reglas, una de 1,20 m y otra de 3 m de largo, colocada en ángulo recto y paralelamente al eje de la ruta, en diferentes secciones. La variación entre cualesquiera punto de contacto no debe exceder de 0,5 cm medida con cualquiera de las reglas.
- ✓ El alineamiento del eje y de los bordes no debe exceder en ± 5cm de lo establecido en el proyecto.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 55 cincuenta y cinco

18.7.6 Control Geométrico

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

18.7.7 Conservación

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

18.8 Método de Medición

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

18.9 Forma de Pago

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

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

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 56 cincuenta y seis

19 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

19.1 Descripción

La carpeta de concreto asfáltico es un revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en planta adecuada, del agregado mineral graduado, del relleno mineral (filler), del material bituminoso y del aditivo mejorador de adherencia, distribuido y compactado en caliente. La base sobre la que se aplicará la carpeta será previamente preparada según el caso considerado y la mezcla será esparcida de modo que presente, luego de la compactación, el espesor de proyecto indicado en los planos.

19.2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las "especificaciones técnicas ambientales generales" del MOPC.

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización.

19.3 Materiales

19.3.1 Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz Nº 8)

El agregado grueso que no sea producto del fresado provendrá de la trituración de roca sana y durable, aprobada por la fiscalización y estará exenta de terrones de arcillas o materias extrañas. Tratándose de materiales de origen basáltico, éstos deberán acusar un desgaste en el ensayo "los ángeles" (AASHTO T 96-70) inferior a 25 % sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas. Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12 % en 5 ciclos.

El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

19.3.2 Agregado pétreo fino (pasa por el tamiz Nº 8)

El agregado fino que no sea producto del fresado será arena proveniente de la trituración de roca, o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad, medida en forma independiente (trituración de roca o arena silícea), será nulo.

El ensayo de equivalente de arena no deberá ser inferior a 55 %. La cantidad de arena silícea a utilizar, referida al total de la mezcla de áridos, no deberá exceder el 13 %.

19.3.3 Relleno mineral (filler)

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

tamiz	porcentaje que pasa
Nº 30	100
Nº 50	95 – 100
Nº 200	70 – 100

19.3.4 Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

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

tamiz	porcentaje que pasa
3/4"	100
3/8"	70-90
Nº 4	50-70
Nº 8	35-50
N° 30	18-29
Nº 50	13-23
N° 100	8-16
Nº 200	4-10

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

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

19.3.5 Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 57 cincuenta y siete

CARACTERÍSTICAS	VALORES LÍMITES		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN.	MÁX.	AASHTO
penetración a 25 °C, 100 g., 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
Solubilidad en cl_4c (%)	99	-	T 44-70
Cenizas (%)		1,0	T 102-68
temperatura de aplicación (°C)	140	165	
ensayo de oliensis	negativo		IRAM 6594

19.3.6 Aditivo mejorador de adherencia

Para asegurar la buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado en todos los casos un aditivo mejorador de adherencia. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero en una cantidad no inferior a 0,5 % ni superior a 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el mismo. El mejorador de adherencia deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes. Será homogéneo y estará libre de agua. En el caso de aditivos líquidos no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose sólo la formación de un ligero sedimento.

Disuelto en el ligante asfáltico, deberá responder a las siguientes exigencias:

- ensayo TWIT

Con una concentración del aditivo igual a 0,4 % en peso del asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor a 70 %.

- ensayo ITT

La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso del asfalto diluido E.R.1.

19.3.7 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

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

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

19.4 Requerimientos para la mezcla bituminosa

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

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	VALORES LÍMITES	
	MÍN.	MÁX.
número de golpes por cara de la probeta: 75		
estabilidad a 60 °C (kg)	800	1200
fluencia (mm)	2,0	4,0
Vacíos totales * (%)	3	5
Relación betún-vacíos (%)	75	82
Estabilidad remanente después de 24 h. de inmersión en agua a 60 °C, al 99,5 % de la densidad Marshall (%)	85	-
relación estabilidad-fluencia	2100	3500
*calculado en base al peso específico efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T-209)		

19.5 Composición de la mezcla

19.5.1 Fórmula para la mezcla en obra

Para la preparación de la mezcla bituminosa el contratista solicitará del ingeniero, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, la aprobación de su "fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 58 cincuenta y ocho

- una única granulometría para los agregados pétreos y relleno mineral mezclado, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites consignados en los apartados 19.3.3 y 19.3.4 de este ítem.

- la relación "filler-betún" a utilizar en la mezcla, definida por el cociente del volumen absoluto de filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

- el porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

- los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.

- desgaste los ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específicos efectivo (método de rice) y estabilidad remanente Marshall.

19.5.2 Tolerancia (porcentajes en peso)

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

a. pasando tamiz Nº 8 y superiores: ±4 %
b. pasando por tamices intermedios entre Nº 8 y 100: ±3%
c. pasando por tamiz Nº 200: ±1,5%
d. para el material bituminoso: ±0,25%
e. para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia fuera de las cifras consignadas en el apartado 19.4 del presente ítem

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

19.6 Equipo

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.

19.6.1 Planta mezcladora

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas en los distintos párrafos del apartado 19.5.2 del presente ítem

La planta a emplear deberá cumplir los siguientes requisitos:

19.6.1.1 Facilidades de almacenaje

Estará ubicada 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;

19.6.1.2 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;

19.6.1.3 Alimentación de agregados pétreos

Tendrán diseño aprobado y deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea proporcional al peso de cada uno de los agregados de la mezcla. El sistema de alimentación de agregados deberá dosificar cada agregado separadamente en la proporción adecuada.

19.6.1.4 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 el apartado 19.3.4 del presente ítem

19.6.1.5 Zarandas

Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal;

19.6.1.6 Tolvas

Estos dispositivos para el almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS D.G.V. Fiscalización y Proyectos

Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimientos separados, cada uno con un volumen tal que pueda asegurase el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimiento 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 tamaño máximo del agregado utilizado, como así también para el caso de que cada compartimiento se llene totalmente.

El dispositivo de alimentación de cada tolva permitirá asegurar que cuando la cantidad de agregado requerida que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, se pueda lograr un cierre preciso de la compuertas.

19.6.1.7 Termómetros y pirómetros

La planta 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.

19.6.1.8 Conducto

El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede parte de material en el mismo, una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquél.

19.6.1.9 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:

a. tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado; la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón.

b. 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.

c. las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.

d. Las balanzas podrán ser del tipo sin 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 provistas 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.

e. Este último dispositivo 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.
Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.

f. las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta.

g. 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, de manera que el error de los pesajes con la planta en completo movimiento no exceda del 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere el 1,5 % (uno y medio por ciento) para un pastón completo.

h. el contratista proveerá para el control de las distintas balanzas, de una pesa "Standard" de 25 (veinticinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza.

19.6.1.10 Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico

Deberá estar completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor.

El recipiente deberá estar debidamente calentado por circulación de aceite o por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aperturas 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 período de mezclado con los agregados pétreos y relleno mineral haya empezado.

La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendida entre un 10 y 20% de la capacidad del mezclador.

Si se emplea un dispositivo automático medidor de diseño aprobado, este deberá estar proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

FOLIO Nº
60
sesenta

19.6.1.11 Mezcladora

La mezcladora será del tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad acorde a los requerimientos de producción para cumplimentar el plazo de ejecución establecido, considerando jornadas de 8 horas y 15 días laborables por mes; la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad 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 las cantidades límites establecidas 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, 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 en el centro del eje de la mezcladora. La mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad de 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 entre el extremo de las paletas y la chapa del fondo del mezclador no deberá ser mayor al tamaño máximo del árido utilizado. Si así ocurriera serán reemplazadas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

La mezcladora deberá realizar un mezclado satisfactorio (total recubrimiento de asfalto) en menos de un minuto, a efectos de resguardar la calidad del asfalto.

19.6.1.12 Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140 °C y 170 °C. no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.

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

Tendrán termómetros graduados desde 100°C hasta 210°C, los que estarán ubicados cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. Los termómetros permitirán ser observados fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o por el encargado del mismo.

19.6.1.13 Alternativas para dosificar los materiales en volumen

En lugar de la dosificación en peso de los agregados, rellenos minerales y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal de 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 agregado introducida en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continúo que cuente con compuertas calibradas y ajustadas.

Ellas proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados de tal forma 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 la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga su 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 para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta de medición 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 de relleno mineral.

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimiento alcanza la capacidad mínima. No se permitirá el uso de la planta mientas el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que el ingeniero pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con ensayos por peso. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo "molino rotativo gemelo" que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la "mezcla en obra" fijada 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 contará con una compuerta regulable para ajustar el tiempo de mezclado.

19.6.1.14 Alternativas para utilizar plantas del tipo tambor secador mezclador.

Se podrá permitir la utilización de plantas del tipo tambor secador mezclador (Drum mix), siempre que en las mismas el contratista asegure una correcta coordinación entre las alimentaciones de las distintas tolvas de áridos y entre los datos que surgen de las lecturas del pesado dinámico de tales áridos (puente de pesaje) y las respectivas demandas de asfalto y filler.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 61 sesenta y uno.

Asimismo el contratista deberá asegurar un correcto mezclado de áridos y de estos con el filler y asfalto. Paralelamente la viscosidad del asfalto recuperado de la mezcla elaborada no podrá ser mayor a cuatro veces la viscosidad del asfalto original.

19.6.1.15 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 recuperar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la fiscalización disponga.

19.6.2 Transporte de la mezcla bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica hermética 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, kerosene o productos similares para este objeto.

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 partes traseras del volquete durante el transporte de la mezcla.

19.6.3 Terminadora asfáltica

La máquina de distribución y terminado será de propulsión propia y de tipo aprobado por la fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Tendrá mecanismos que permitan que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho especificado, y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

Estará equipada con una tolva con acarreadores y un sistema a tornillo sin fin de tipo reversible, u otro de resultado equivalente, para distribuir la mezcla delante del enrasador.

El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto y/o vibratorios de manera de lograr una superficie terminada de textura uniforme.

La terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada en el mismo. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libre de huecos, ondulaciones transversales y otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto, debiéndose regular tal velocidad de manera de absorber la producción de la planta sin detenciones innecesarias de la terminadora.

Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de traslación hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

19.6.4 Aplanadoras mecánicas

Serán de tres ruedas o tipo tandem En el primer caso, las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35 m y 0,50 m y el rodillo delantero 0,60 m y 1,20 m en el segundo caso, los rodillos serán de un ancho no menor de 0,90 m en cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta estará comprendida entre 25 y 60 kilogramos.

El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.

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

El empleo de rodillos tandem 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 tandem de dos ruedas, precedentemente especificados.

El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características y su velocidad, frecuencia y amplitud de vibración durante las operaciones.

19.6.5 Rodillo neumático múltiple

Será de dos ejes y con cuatro ruedas como mínimo en el posterior y no menos de tres en el delantero, dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 ton). La presión interior del aire en los neumáticos podrá variar de 40 a 100 lbs/pulg^2 y la presión transmitida por cada rueda oscilará entre 1,0 ton y 2,0 ton.

19.6.6 Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, capillos de plazaba, de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano

FOLIO Nº 62 sesenta y dos

metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

19.7 Construcción

19.7.1 Limpieza de la superficie

Como tarea previa a la ejecución de la capa de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto o adherido indeseable.

19.7.2 Ejecución del riego de liga

finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar el "riego de liga" sobre la superficie existente conforme a lo establecido en el ítem "riego de liga" de estas especificaciones técnicas, el trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de chapas o papel 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 período 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.

19.7.3 Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación de 10 °C 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 145 y 165 °C, 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 7 (siete) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose hasta el mezclado total; esta última y fundamental fase del mismo deberá asegurar un perfecto cubrimiento de asfalto en un lapso menor al minuto.

19.7.4 Transporte de la mezcla bituminosa

Se llevará a cabo en camiones volcadores que cumplan con lo establecido en el apartado 19.6.2 del presente ítem

19.7.5 Distribución de la mezcla

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

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

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

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

19.7.6 Cilindrado de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con aplanadoras mecánicas y rodillo neumático, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamiento excesivo el peso del equipo.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 99,5% de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

19.7.7 Habilitación al tránsito de la carpeta

Terminadas las operaciones constructivas, la capa asfáltica podrá librarse al tránsito después de transcurrido un período de 24 horas de haberse finalizado aquellas. Si se produjeran deterioros por el tránsito se volverá a clausurar hasta que la mezcla compactada se enfríe adecuadamente.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Depto. Planificación y Proyectos 60

19.8 Limitaciones impuestas por el clima

FOLIO Nº 63 sesenta y tres

Los trabajos detallados no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8ºC, durante días lluviosos o ante inminencia de lluvia.

19.9 Controles

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en sus acopios y se 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 acopio, y se transportarán al laboratorio que indique la fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del contratista.

19.9.1 Muestras

a. agregados pétreos

Siguiendo indicaciones de la fiscalización, se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y del relleno mineral y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

b. materiales bituminosos

Cumpliendo instrucciones de la fiscalización, cada 50 (cincuenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la fiscalización a fin de someterlas a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envases de hojalata herméticamente cerrados.

Asimismo, por cada camión con cargamento de asfalto que llegue a obra, se exigirán:

- La presentación del certificado de calidad de material de origen.
- Efectuar el ensayo de penetración.

c. mezcla bituminosa

De acuerdo a instrucciones de la fiscalización, cada 250 (doscientos cincuenta) 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, a efectos de determinar su densidad y espesor, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en los apartados 19.7.6 y 19.9.2.d del presente ítem. 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.

19.9.2 Ensayos

a. tamizado de los agregados

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el apartado 19.3.4 del presente ítem. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO t 27-70.

b. determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino

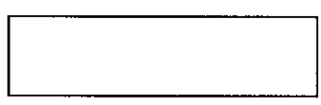
La muestra se ensayará según el procedimiento descrito en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedure for testing soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es igual o inferior al 1% (uno por ciento).

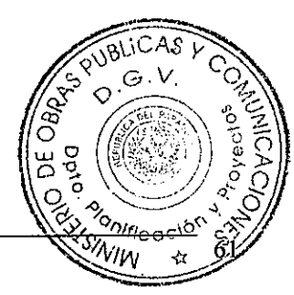
c. determinación del índice de plasticidad

La fracción de la muestra del agregado fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO t 90-70. El resultado del índice de plasticidad para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d. densidad máxima teórica y porcentaje de densidad
La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el método rice de saturación en vacío.

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





FOLIO Nº 64 Sesenta y cuatro

Donde g corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada conforme a lo establecido en el apartado 19.9.1.d. para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad según lo dispuesto en el apartado 19.7.6 de este ítem

e. ensayo de estabilidad Marshall

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída a su salida de planta, según lo dispuesto en el apartado 19.9.1, será sometida al ensayo Marshall, a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser proveído por el contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el apartado 19.4 del presente ítem

19.10 Condiciones adicionales para la recepción.

19.10.1 Espesores y anchos

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

19.10.2 Control 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 deberá 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.

19.10.3 Control de anchos

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

19.10.4 Sección transversal

Colocado un gálibo con la sección transversal indicada en los planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

19.10.5 Lisuras

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

19.11 Conservación

19.11.1 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 produjere.

La conservación así definida será considerada obligación subsidiaria del contrato y se efectuará de conformidad con lo establecido en el ítem "bacheo con concreto asfáltico".

19.11.2 Equipos y materiales

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

19.12 Método de medición

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cúbicos de material colocado, compactado y recibido de acuerdo con estas especificaciones. Dicha medición se obtendrá multiplicando la longitud ejecutada por el ancho teórico de la superficie de rodadura indicada en los planos y por el espesor promedio determinado conforme a lo dispuesto en el apartado "Control de Espesores" del presente ítem o por el espesor teórico indicado en los planos, cualquiera sea el menor.

19.13 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Carpeta de Concreto Asfáltico".

Este precio y pago constituirá 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, la construcción de las transiciones del espesor de la carpeta en las banquinas, materiales, inclusive el relleno mineral (filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, conservación, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completados los trabajos descritos en este ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES S.E.P. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 63 sesenta y cinco

Las tareas llevadas a cabo en la ejecución del riego de liga serán medidas y pagadas de conformidad a lo establecido en las especificaciones de "riego de liga"., incluidos los materiales, por el acondicionamiento, ejecución, señalización y conservación de los desvíos, y por todo otro trabajo o gasto necesario para la correcta realización de la tarea especificada.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
66
sesenta
y seis

20 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

20.1 DESCRIPCIÓN

Los trabajos a los que se refiere está sección consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de señalización del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los Planos u órdenes de la Fiscalización.

La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura blanca para rayas del tráfico y de acuerdo con lo indicado en los Planos. Las rayas para el tráfico serán de 0,12 m de ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,50 m de longitud con espacios de 7,50 m entre franjas. En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas color amarillo de 0,10 m de ancho con un espacio de 0,10 m entre franjas; la franja adyacente a la vía y/o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua: la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintará en segmentos de 4,50 m con espacios de 4,50 m entre segmentos.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,10 m de ancho, color blanco, distante 0,05 m del borde del pavimento.

20.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

20.3 MATERIALES

Pintura Plástica en frío.
Mezclas pastosas donde están íntimamente asociados, en el instante de la aplicación, un producto plástico conteniendo pigmento y dispersor y un agente catalizador, destinado a acelerar el endurecimiento de la película, lo que se da por evaporación del solvente. Utilizar resinas acrílicas o vinílicas y sus derivados.

El Contratista presentará a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura y un certificado referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

20.4 EQUIPO

El marcador mecanizado será del tipo de rociado por atomizador, apto para el tipo de pintura especificada. Deberá producir una película pareja y uniforme a la cantidad requerida de pintura y los bordes de las marcaciones serán nítidos, limpios y libres de corrimientos.

El material para la reflectorización consistirá en microesferas de vidrio transparente incrustadas en la pintura seguidamente de su aplicación, en la proporción de 4 Kg. Por cada 9 litros de pintura. Sus características corresponderán con las especificaciones ASTM – D 1214 o con los requerimientos de FSS TT – B 1325 Tipo I.

20.5 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

El Contratista dispondrá en obra de personal técnico y operarios calificados para conducir eficientemente la ejecución de los trabajos.

a.Preparación de la superficie

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

b.Replanteo

Es obligación del Contratista el replanteo exacto de las líneas de marcación, indicadas en los planos a ser pintadas. Este trabajo se hará por medio de clavos, hilos, línea previamente marcada u otro procedimiento aprobado por la Fiscalización.

c.Aplicación

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

Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.

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.

Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares indicados en los Planos o en aquellos lugares indicados por la Fiscalización.

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
67

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 este 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 obscurecido por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

20.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de marcación de pavimento por las cuales se efectuará el pago será la determinación en metros cuadrados de franjas efectivamente pintadas y recibidas, determinadas multiplicando el ancho de la franja por la longitud real pintada excluyéndose de este cómputo los espacios entre franjas, de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o Instrucciones de la Fiscalización.

20.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas de acuerdo al Método de Medición descripta arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de Pago "Señalización Horizontal". Este precio y pago serán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevisto y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por terminado el ítem de trabajo descrito en esta sección, incluyendo la mano de obra, provisión de los materiales, equipos, herramientas, transporte e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 68 sesenta y ocho

21 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

21.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los planos, de acuerdo a estas especificaciones y a las órdenes de trabajo.

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el manual interamericano de dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras, edición 1971, 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.

Las señales previstas en esta sección serán las siguientes:

a. Señales preventivas o de advertencia

Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,90 m

Color: en lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "manual interamericano". El fondo será amarillo reflectante tipo pr color Nº 1 color número 13.538 y el símbolo y orla serán de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "manual interamericano de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras".

b. Señales de reglamentación

Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical.

Color: fondo blanco, círculo rojo reflectante pr color Nº 2 color Nº 11.105, 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 45° y siempre bajando desde la izquierda hacia la derecha.

Colocación: 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.

c. Señales informativas

c.01. - Señales de ruta: se usarán para identificar el número de la ruta. Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

c.02. - Señales de destino: se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que encuentra sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.03. - Señales de servicio: se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

c.04. - Señales de información general: se utilizarán para identificar lugares, rios, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

Forma:

Las Señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de ruta que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

Colores:

Las señales informativas tendrán fondo color verde pr color Nº 4 Nº 14.109 orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectante.

Las señales del grupo c.02, tendrán el fondo color verde reflectante pr color Nº 4.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color Nº 3 color Nº 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, éstas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

Dimensión:

Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependientes estas de la leyenda y símbolo a representar.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

d. Señales educativas

Tendrán características similares a las del grupo c.02.

FOLIO Nº 69 sesenta y nueve.

Cantidades

Las cantidades de señales realmente a ejecutar serán ajustadas por la fiscalización en oportunidad de la ejecución de la obra.

21.2 MATERIALES

21.2.1 Postes de madera.

Perfiles y fijaciones metálicos de acero galvanizado al fuego, sección C, (perímetro: 11 mm, 7 mm, 2 x 2 mm) y espesor: 2 mm.

21.2.2 Tableros

El tablero de los carteles especificados en esta sección podrá ser de:

- acero galvanizado calibre 16

Las planchas serán sujetas al parante y tendrán cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

21.2.3 Lámina reflectante

Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas, grado Diamante

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

Amarillo: 3271

Blanco: 3270

Verde:3277

Rojo: 3272

Azul: 3275

El Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,20 x 0,30 m (aproximado).

21.2.4 Símbolos y leyendas

El contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

21.2.5 Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color negro opaco. La parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

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.

21.3 EJECUCIÓN

21.3.1 Confección de las señales

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta especificación.

21.3.2 Aplicación de las láminas reflectantes

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema de rodillo aplicador y según especificaciones y normas del fabricante.

21.3.3 Pernos

Los pernos, tuercas, etc. de fijación serán de hierro galvanizado.

21.3.4 Pintura

La parte inferior de los postes serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m, por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura.

21.3.5 Ubicación longitudinal

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los planos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO N° 70 setenta

21.3.6 Distancia lateral y altura

La distancia lateral y la altura de las señales con relación al pavimento estarán conforme a lo especificado en el manual interamericano de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras para cada caso de señales.

21.3.7 Angulo de colocación

El tablero de la señal deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino. En señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

21.3.8 Colocación de las señales

Los postes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los planos u órdenes de trabajo y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos hasta que la señal quede perfectamente afirmada. Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas a la extremidad inferior de los mismos. Se podrá utilizar en forma combinada capas de suelo y de hormigón pobre.

21.3.9 Identificación

Parante: En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV -MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita.

Tablero: En la parte posterior de las placas deben estar impresos con material reflectivo:
CONTRATANTE: DV - MOPC
CONTRATISTA:
NÚMERO DE LOTE:
MES Y AÑO DE FABRICACIÓN:

21.3.10 Conservación

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

21.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

La señalización vertical será medida en metros cuadrados, multiplicando el largo por el ancho de las señales completas e instaladas, construidas de acuerdo con los tipos y dimensiones indicadas en los planos.

21.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado 20.5, serán pagadas a los precios unitarios del contrato según el ítem "Señalización Vertical". Estos precios y pagos serán la compensación total por el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, conservación y los imprevistos necesarios para dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 71 setenta y uno.

22 ALCANTARILLA DE TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO

22.1 DESCRIPCIÓN

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

Este trabajo incluirá la excavación estructural, el suministro de los tubos de la calidad, tamaño y longitud especificada; suministro y colocación del lecho de hormigón simple para el asiento de los tubos; instalación de los tubos, toma o sellado de sus juntas conforme a lo especificado, suministro y construcción de cabeceras de hormigón, relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

22.2 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. Los Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos, no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

- Los materiales de excavaciones, provenientes de este Ítem, 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.

- La construcción de nuevas alcantarillas y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes se realizarán de tal manera, que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.

- A menos que se haya aprobado lo contrario por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción dentro de los cursos de agua se limitarán a las áreas, donde se tiene que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto, como sea posible, de toda obra accesoria, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causadas por las operaciones de construcción, una vez terminada la ejecución de este Ítem.

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 estas Especificaciones.

22.3 MATERIALES

La fabricación de los tubos deberá satisfacer las condiciones, especificadas en AASHTO 170 -70 (ASTM C-76) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas", y para los distintos materiales se aplicarán las siguientes condiciones:

a. Hormigón Armado
Deberá satisfacer lo establecido en el ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones, debiendo utilizarse hormigón cuya resistencia mínima a los 28 días sea igual a 210 Kg/cm2.

b. Cemento
Deberá satisfacer las Especificaciones del ASTM C-150.

c. Varilla de Acero para Refuerzo
Deberá cumplir las exigencias, requeridas para el Item "Acero para Armaduras Pasivas o de Refuerzo" de estas Especificaciones Técnicas.

d. Agregados
Deberá llenar los requisitos establecidos en la ASTM C-33.

El control y el ensayo de los materiales, componentes de los tubos, deberán ser realizados periódicamente, para constatar su acatamiento a las especificaciones, y se obtendrán muestras de material para ensayos de laboratorio, para constatar el cumplimiento de los requisitos de la calidad de ellos.

22.4 BASES DE LA ACEPTACIÓN

La aceptabilidad de los tubos se basará en los resultados de ensayos de resistencia, carga externa de compresión y de absorción, y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar, si su fabricación satisface los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

22.5 ENSAYOS, TOLERANCIA Y CONDICIONES DE RECHAZO

Después de los ensayos previos, que se ejecutarán antes del inicio de las entregas de los tubos, el Contratista estará obligado a ejecutar ensayos de resistencia por el Método de las tres aristas, según AASHTO-T-33, hasta un

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 12 septiembre 2009

número máximo de 1% del total de tubos, que conforman la partida a ser entregada. Además, deberá ejecutar ensayos de compresión en probetas cilíndricas, según AASHTO T-22, y de absorción de muestras de hormigón, tomadas de la pared de los tubos, de acuerdo al Método AASHTO T-33.

El número de tubos, requeridos para los ensayos, será suministrado por el Contratista a su costa y será elegido al azar por la Fiscalización en el lugar de fabricación, dentro de los tubos que no serían rechazados preliminarmente, por no satisfacer requisitos estipulados.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra, necesaria para la ejecución de todos los ensayos, deberán ser provistos por el Contratista a su costa, considerándose todo el trabajo de ensayos su 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 las instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, permitiéndosele operar tales equipos, si lo deseare.

Las partidas de tubos serán consideradas como no satisfaciendo los requisitos exigidos, cuando:

1. Cualquiera de los resultados de los ensayos de resistencia por el método de las tres aristas no satisfaga los mínimos establecidos en el AASHTO M-170 y ASTM C-76.

2. Cualquier resultado que fuere inferior al especificado para el hormigón armado, obtenido de los ensayos de compresión en probetas cilíndricas.

3. Más del 20% de los ensayos de absorción presentaren absorciones mayores que el 8% del peso de la probeta seca.

En el caso de que una o más partidas no satisfagan los requisitos estipulados, y por eso estén sujetas a rechazo, el Contratista podrá ensayar la partida de acuerdo con lo permitido en la Especificación AASHTO M-170.

El Contratista deberá retirar del sitio de la Obra los tubos rechazados, debidamente marcados por la Fiscalización, dentro de los 8 días a contar de la fecha del rechazo. La aceptación de los lotes de tubos en el sitio de fabricación no elimina el derecho de la Fiscalización de rechazar cualquiera de ellos, después de transportados a la Obra, en el caso que presenten defectos como los siguientes:

a. Fracturas o fisuras, pasando a través de la pared del tubo.

b. Defectos que indiquen moldeado, dosificación o mezcla imperfectos.

c. Defectos superficiales, indicando texturas porosas, alveolares o vesiculares.

d. Extremidades rotas, imposibilitando la ejecución de una junta satisfactoria, a juicio de la Fiscalización.

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. Mínimo un tubo de cada 100 deberá probarse a través del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

Todos los tubos de Hormigón armado deberán ser de Clase III, Pared B, de acuerdo con la definición de las Especificaciones AASHTO M 170, salvo indicación contraria de los Planos, en cuyo caso se utilizará Pared Clase B, con la clase de tubo que se indique.

22.6 REQUISITOS PARA LA EXCAVACIÓN

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

Cuando se encuentren rocas, material duro, u otro material firme, se deberá retirar más abajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad no menos de 30 cm.

El ancho de la excavación será por lo menos 1,00 m mayor que el diámetro exterior de la tubería.

La excavación se rellenará con material seleccionado, convenientemente compactado en capas que no excedan 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, más un (1) diámetro a cada lado de la tubería y hasta una profundidad, que fijará la Fiscalización, reemplazándolo 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, en todo lo largo de la alcantarilla y, si lo ordena la Fiscalización, deberá tener pendiente en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias, para permitir la compactación y el acople correcto de la cañería. Salvo los casos de encontrarse roca en el fondo previsto, las zanjas deberán tener, como mínimo, las dimensiones, indicadas en la Tabla 1 que figura más adelante, y su fondo deberá tener la pendiente indicada en los Planos.

OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Ministerio de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 73 setenta y tres

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 indicado por la Fiscalización.

TABLA 1
ANCHO MÍNIMO DE ZANJA TIPO PARA COLOCACIÓN DE TUBOS PARA ALCANTARILLAS

Diámetro	Ancho de la Excavación	
	Común	Con entibado
M	m	M
0.60	1.30	1.60
0.80	1.50	1.80
1.00	1.90	2.20
1.20	2.20	2.50
1,50	2,40	2,70

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sean necesarios para la construcción, harán 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, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades, indicadas por la Fiscalización, y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado.

22.7 LECHOS DE ASIENTO

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose al relleno del lecho de asiento de los tubos con hormigón 90 Kg/cm2. Para el efecto se aplican las Esp. Técnicas del Ítem Hormigón Estructural.

Las Dimensiones y Detalles del Lecho de Hormigón serán indicados en los Planos.-

Cuando el fondo de la zanja incida sobre terreno rocoso, si la superficie de tal terreno es continua, se excavará 30 cm abajo de la rasante establecida, para la generatriz inferior del tubo, y se rellenará esta excavación adicional con suelo compactado silico - arcilloso, exento de piedras, y se proseguirá el relleno compactado para ambos lados, conformándolo de manera de obtener en la parte central una superficie con la forma de la pared exterior del tubo.

Si el fondo de la zanja es discontinuo, se lo regularizará con hormigón con mortero de cemento y arena, hasta alcanzar la rasante de fondo, indicada en el párrafo anterior.

En los sitios, donde el escurrimiento de agua es permanente y dependiendo de su magnitud, el Contratista deberá desviarlo lateralmente por medio de ataguías, hasta que se preparen el lecho de fundación del tubo de asiento o, cuando eso no sea practicable, deberá sustituir el lecho granular por una capa de hormigón.

22.8 COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

La instalación de los tubos deberá iniciarse por el extremo "Aguas abajo" de la línea de la tubería. La cara inferior de los tubos deberá estar en contacto con el asiento, conformado en todo su largo. Los bordes acanalados de los tubos deberán ser colocados de frente a la dirección de "Aguas arriba".

La tubería, afirmada sobre el lecho de asiento, deberá ser colocada de manera, que la línea media longitudinal de la misma coincida con la pendiente hidráulica y con la marca impresa en los tubos, que indica la posición correcta de los mismos en función de la armadura. Será de responsabilidad del Contratista la correcta colocación y ubicación de los tubos, de acuerdo a los Planos, en lo que a la posición correspondiente de la armadura se refiere.

22.9 EMPALME DE LOS TUBOS

El método para empalmar los tramos de la tubería deberá ser tal, que los extremos penetren y las superficies interiores queden razonablemente niveladas y parejas.

Las uniones podrán hacerse con mortero de cemento portland o lechada de cemento portland.

Las uniones con mortero deberán hacerse con una abundancia del mismo, a fin de formar un reborde continuo alrededor del exterior de la cañería y un acabado liso en el interior.

Para las juntas con lechada, se deberá emplear burletes para retener la lechada vertida. Las juntas terminadas deberán ser protegidas contra el secado rápido, empleando un material adecuado para tal fin.

Los tubos deberán ser inspeccionados antes de colocar algún relleno. Cualquier tubo, que se encuentra fuera de su alineación, indebidamente colocado, o dañado, deberá ser retirado y colocado nuevamente o sustituido.

22.10 RELLENO

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación de la colocación y el correspondiente sellado de juntas de los tubos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS D.G.V. Planificación, Gestión y Proyectos

FOLIO Nº 14 Setenta y cuatro

El material para el relleno a cada lado de la tubería, en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30 m arriba de la parte superior de la cañería, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación sin contener terrones y/o piedras, que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas; trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables. El material granular para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la tubería esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca de, contenido óptimo de humedad, y compactado en capas, que no excedan de 0,15 m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30 m encima de la parte superior de la tubería. Se deberá tener cuidado de compactar completamente el relleno debajo de los riñones del tubo.

El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados del conducto en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la tubería sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactada) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la tubería y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30 m por encima de la parte superior del conducto. El ancho del relleno a cada lado de la tubería, por la parte de arriba de la altura de la zanja, deberá ser igual al doble del diámetro del tubo. El material de relleno, que sea empleado en la zanja, en una distancia a cada lado del tubo igual al diámetro interno horizontal y hasta 0,30 m por encima de la parte superior del tubo, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno, indicado en el segundo párrafo del presente Apartado.

El resto del relleno deberá consistir en material de excavación y préstamo, que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad, especificada en el Apartado 6.8 del Ítem "Terraplén", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

Todos los tubos, después de haber sido asentados, y la zanja, rellenada de acuerdo con lo especificado en este Ítem, deberán ser protegidos por medio de un relleno de 0,30 m antes de que se permita que el equipo pesado cruce por encima durante la construcción del camino.

22.11 CABECERAS DE ALCANTARILLAS

Las alcantarillas de tubos rematarán en ambos extremos en Muros de Cabecera de Hormigón, de las dimensiones indicadas en los Planos. El tubo inicial y final de la alcantarilla deberán asentarse en todo el espesor de los muros de cabecera. Se tendrá especial cuidado de compactar previamente la superficie de asiento de los muros, debiendo conseguirse una densidad no inferior al 95% de la exigida, según el Apartado 10.6 del Ítem "Terraplén".

22.12 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades a pagar serán los metros lineales reales de tubería, medidos a lo largo del eje de la misma, una vez instalada, recibida y aceptada.

Las cabeceras de Hormigón simple una vez ejecutada, para ser recibida y aceptada, deberán cumplir las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

22.13 FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas de alcantarilla tubular se pagarán al precio unitario contractual, correspondiente a los Ítems
"Alcantarilla Tubular de HºAº Simple D =1,00 m",
"Alcantarillas Tubular de HºAº Doble D=1,00 m"

Las Cabeceras de Hormigón no serán objeto de pago directo, las mismas se consideran subsidiarias del presente ítem y su costo deberá estar previsto en el mismo.

Dichos precios y pagos constituirán compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en los mismos la excavación estructural (sea en suelo o en roca), la provisión de todos los materiales, incluidos los tubos, el relleno y su compactación hasta 0,50m de tapada, el lecho de hormigón para asiento de los tubos, las cabeceras de Hormigón, construcción de ataguías y desvíos en zona de agua, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de deshecho, la provisión y construcción de juntas, y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, maquinas, transporte y los imprevistos, necesarios para dar por completado estos Ítems.

No se aplicará pago directo alguno por el material de asiento, relleno compactado hasta 0,50m de tapada, lecho de hormigón simple, cabeceras de Hormigón, sino que todos ellos se considerarán una obligación subsidiaria del Contratista, amparada en los precios arriba citados.

Las excavaciones para el asiento de los tubos y para los muros de cabecera y la platea de hormigón simple serán incluidos en los costos de ejecución de los Ítems "Alcantarilla Tubular de Hº Aº" .-

El precio unitario incluye además toda la señalización necesaria para garantizar las condiciones de seguridad de la obra en los tramos en ejecución, hasta la conclusión de los trabajos y la incorporación de la señalización definitiva del Proyecto.-

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Depto. Planificación y Proyectos D.P.G.

FOLIO Nº
75
seiscientos
y cinco

23 MEMBRANA DE PVC

23.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de una Membrana impermeable de PVC, con el fin de cortar el ascenso de las moléculas de sodios y cloruros por capilaridad hacia la estructura del pavimento.

Esta membrana será ubicada entre la "Regularización del Terraplén Existente" y la "Subrasante Mejorada con Cal".

Este Ítem se ejecutará de acuerdo a lo indicado en los Planos y siguiendo lo dispuesto en esta Especificación.

23.2 MATERIAL

Será de un material termoplástico y sintético con alta elasticidad y resistencia constituido por láminas continuas con espesores mínimos de 1 mm, proveniente de la polimerización del cloruro de vinilo, a través del proceso de calandraje.

Impermeabilidad

Las Membranas de PVC deberán ser impermeables al paso de los líquidos, concretamente al agua, pudiendo su coeficiente de permeabilidad variar entre $K= 10^{-13}$ y $K = 10^{-14}$ m/seg.

Resistencia a las condiciones atmosféricas

La Membranas de PVC, deberán resistir a la acción de los agentes atmosféricos variación de temperaturas extremas, lluvias y humedad constante.

Resistencia a los esfuerzos mecánicos y térmicos

Los esfuerzos que deben absorber las membranas son de tipo mecánico estático, dinámico y térmico.

Una vez colocadas deberán resistir las solicitaciones dinámicas, y en el transcurso de sus vidas deberán absorber los siguientes efectos:

- Tracción
- Temperatura
- Fluencia
- Desgarramiento
- Punzamiento

23.3 COLOCACIÓN

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 35°C.

La colocación se realizara directamente sobre la superficie preparada y limpia, debiendo eliminarse previamente cualquier material suelto como piedras, cascotes o ramas que pudiera dañar el material.

Los solapes entre membranas deberán ser como mínimo de 30 cm y las mismas deberán estar totalmente secas y limpias y no será necesario realizar ningún tipo de costura o pegamento para unir las mismas.

Las Membranas de PVC colocadas se protegerán del paso de personas, equipos o materiales hasta que la Fiscalización así lo determine.

23.4 CONTROL DE EJECUCIÓN

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños debidos al transporte.
- Limpieza y repaso del material si fuese necesario.
- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes entre piezas y a la ejecución de los elementos singulares, tales como los bordes, encuentros y juntas.

23.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

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

23.6 FORMA DE PAGO

El trabajo de colocación de la Membrana de PVC, medido en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Membrana de PVC".

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
76
sesenta
y seis

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 77 setenta y siete

24 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA

24.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de cemento y piedra canteada en muros laterales, de contención, vertederos, canales revestidos y en otros lugares que indiquen los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización.

Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y las Órdenes de Trabajo.

24.2 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:

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

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

- El desmantelamiento de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de aguas.

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

- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar su característica hidrológica superficial.

- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

a) Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Ambientales, previa autorización de la Fiscalización.

24.3 MATERIALES

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

24.3.1 FORMAS Y TAMAÑOS

a. A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los Planos las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indican a continuación:

- En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho. Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal. Por lo menos el 50 % del volumen total de la mampostería será de piedra que tenga un volumen de por lo menos 0,02 metros cúbicos cada una.

- Cuando se muestre en los planos una dimensión definida de alguna piedra, la piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10 %.

b. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.
Las piedras de fachada serán labradas en tal forma que se provean de asientos y juntas que no varíen en más de 0,04 metros de líneas exactas y que se asegure la unión de las líneas de juntas y asientos, sin tener que redondear las esquinas de las piedras con un radio mayor de 0,04 metros.

Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras en una extensión de más o menos 0,05 metros y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0,05 metros en cada 0,30 metros.

c. Acabado para caras descubiertas. Las proyecciones mínimas de las caras de las piedras, fuera de las líneas de escuadría no deberán variar entre sí por más de 0,05 metros. (Esta restricción no se aplicará a tales caras de estribos y muros que estén en contacto con el terraplén, tales partes de caras de estribos y muros que estén en

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 18 seiscientos ocho.

contacto con la corriente, ni a todos los lados de los estribos que queden por debajo de un nivel 0,30 metros bajo la línea de aguas de estiaje, o por debajo de la línea final del terreno cuando esta línea del terreno se encuentra encima de la superficie de agua, tampoco se aplicará a otras caras que no queden descubiertas en la obra terminada).

24.4 TRABAJOS DE CANTERA

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

24.5 MORTERO

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica como Hormigón Estructural exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por una criba N° 8, no menos del 15 % ni más de 40 % deberá pasar por un tamiz N° 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una parte de cemento y tres partes de agregado fino, por volumen, y la suficiente cantidad de agua, para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con una cuchara de albañil. Se mezclará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será desechado. No se permitirá retemplar el mortero.

24.6 EJECUCIÓN

24.6.1 SELECCIÓN Y COLOCACIÓN

Cuando se ha de colocar la mampostería sobre una base preparada de fundación, la base deberá ser firme y perpendicular en la cara del muro, o en escalones perpendiculares a dicha cara, y deberá ser aprobada por la Fiscalización antes de que pueda ser colocada piedra alguna. Cuando la mampostería ha de ser colocada sobre un cimiento la mampostería será limpiada y mojada completamente momentos antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Se tendrá cuidado de evitar agrupaciones de piedras pequeñas o de piedras que tengan el mismo tamaño. Cuando se usen piedras intemperizadas o de colores, o aquellas de contextura variada, se procurará cuidadosamente distribuir las varias clases de piedras uniformemente por todas las cara descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño hacia la parte superior de la estructura.

Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender mortero. Deberán ser colocados con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero, y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero.

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

24.6.2 LECHOS Y JUNTAS

Los lechos para la piedras de fachada podrán variar 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor. No deberán extenderse en líneas continuas a través de más de 5 (cinco) piedras. Las juntas podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor, podrán formar ángulo con la vertical desde 0 a 45°. Las piedras de fachadas deberán formar trabazones de por lo menos 0,15 metros longitudinalmente y 0,05 metros verticalmente. En ningún lugar deberán encontrarse esquinas de cuatro piedras adyacentes entre sí. Los lechos transversales para muros de caras verticales deberán estar a nivel y para muros con talud podrán variar entre la posición horizontal y la perpendicular a la línea de talud de la cara del muro.

24.6.3 PIEDRAS DE CABECERAS

Las piedras de cabeceras serán distribuidas uniformemente a lo largo de los muros de la estructura, de manera que formen por lo menos una quinta parte de la superficie descubierta.

Deberán ser de tales longitudes que se extiendan desde la cara frontal del muro hacia el interior de la mampostería trasera por un mínimo de 0,30 metros. Cuando el muro tenga un espesor de 0,45 metros o menos, las piedras de cabecera deberán extenderse atravesándolo completamente desde la cara frontal hasta la posterior.

24.6.4 MAMPOSTERÍA TRASERA

La mampostería trasera será construida principalmente de piedras grandes y en forma esmerada, las piedras individuales que componen la parte trasera y la interior deberán estar bien trabadas con las piedras de la fachada del muro y entre ellas mismas. Toda abertura e intersticio en la mampostería trasera será completamente rellenada con mortero o con astillas de piedras completamente cubiertas de mortero.

24.6.5 TOMA DE JUNTAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
79
setent.
y nueve

Tanto las juntas horizontales como verticales serán rellenadas con mortero y luego se pasarán por ellas con una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1 (un) centímetro a 2 (dos) centímetros de ancho, y de 0,6 centímetros a 1 (un) centímetro de profundidad.

24.6.6 CORONAMIENTO

Si se estipulan coronamientos, estos serán como se indica en los Planos. Cuando no se haya estipulado coronamientos, la parte superior del muro y dichas piedras tendrán longitudes de 0,40 a 0,50 metros y alturas variables, siendo su altura mínima de 0,15 metros. Se colocará la piedra de tal manera que la hilera superior sea parte integral del muro.

24.6.7 ORIFICIOS DE DRENAJE

Todo muro y estribo será provisto de orificios de drenaje. Si no se indique diferentemente en los Planos o como indique la Fiscalización, se colocarán los orificios de drenaje en los puntos más bajos donde se obtengan desagües libres y serán espaciados a distancias no mayores de 3 (tres) metros de centro a centro.

24.6.8 LIMPIEZA DE CARAS DESCUBIERTAS

Inmediatamente después de colocar las piedras y mientras el mortero esté todavía fresco, todas las piedras de fachada serán completamente limpiados de salpicaduras de mortero y se las mantendrá limpias hasta que el trabajo esté terminado. Antes de la aceptación final y si lo ordena la Fiscalización, la superficie de la mampostería será limpiado usando escobillas de alambre y si es necesario usando ácido.

24.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

Este ítem no será medido.

24.8 FORMA DE PAGO

Este ítem deberá estar incluido como trabajo global en el costo de los servicios que demanden su empleo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 80 ochenta

25 EMPASTADO DE TALUDES CON TEPES

25.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la ejecución del revestimiento de taludes, contrataludes y zanjas de drenajes con tepes u otro revestimiento, obtenidos en las inmediaciones, aprobados por la Fiscalización para defensa de la erosión.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

25.2 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.

- 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 tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem.

25.3 MATERIAL

Tepes: Se extraerán de la capa superficial del terreno, donde el mismo se encuentre cubierto por la vegetación herbácea natural formando un césped bajo, denso y continuo.

Los tepes tendrán espesor uniforme, no menor de 0,08 m. y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos en el plano y de conformidad con estas especificaciones.

25.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se iniciará la colocación del entepado cuando la superficie a cubrir se halle debidamente terminada.

Se efectuará formando una superficie cerrada sin deformaciones y sin claros, los que en caso necesario deberán rellenarse con tepes adicionales, a fin de obtener superficies perfectamente cubiertas.

Se colocarán tepes comprimiéndolos sobre la superficie a cubrir, en forma de obtener suficiente adhesión entre revestimiento y suelo.

25.5 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.

25.6 CONSERVACIÓN

El Contratista deberá prestar todos los cuidados pertinentes para que el revestimiento especificado se conserve convenientemente, debiendo regarlo en las cantidades que sean necesarias, desde la colocación hasta el fin del período de conservación de las obras.

Deberá, además, ejecutar la reposición del entepado en los claros donde no haya arraigado, a medida que se vayan produciendo, y hasta el momento de la entrega definitiva de la Obra.

25.7 MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo abarcado en esta sección será el metro cuadrado efectivo de tepes colocados de acuerdo con los planos y esta especificación.

25.8 FORMA DE PAGO

Se pagaran al precio unitario establecido para el ítem de pago "Empastado de taludes con tepes" y se descontarán a los efectos del pago, las superficies de entepados que no hayan arraigado, en el momento de la recepción definitiva de las obras.

El precio unitario estipulado comprende: provisión, transporte y colocación de los materiales incluyendo la preparación de asiento del entepado y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones, incluido el riego para la conservación hasta la recepción final de la obra.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 81

26 MOJONES DE KILOMETRAJE

26.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y toda la mano de obra necesaria para la ejecución y colocación de todas las señales indicadoras del kilometraje de la carretera, en un todo de acuerdo a los Planos, estas Especificaciones y a las Ordenes de Trabajo.

26.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los, efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberán seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

26.3 MATERIALES

Las señales indicadoras del kilometraje de la ruta consistirán en postes de sección rectangular huecos de hormigón armado prefabricado y de dos placas de hormigón también prefabricadas las que deberán insertarse posteriormente en los huecos que para el efecto están provistos los postes.

26.4 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

26.4.1 Fabricación del Poste

Serán fabricados con una mezcla formada por una parte de cemento Pórtland, dos partes de arena y cuatro partes de piedra triturada de tamaño de 3/8 de pulgada (1:2:4).

Los moldes serán metálicos o de madera compensada, sólidos e indeformables y diseñados de manera que la pieza acabada concuerde con los contornos y dimensiones especificados.

El hormigonado y vibrado se hará con todo cuidado evitando desplazamiento de las armaduras y/o deformaciones del molde.

Luego de desmoldado, el poste recibirá un curado por inmersión de por lo menos 5 días.

Las caras exteriores del poste deberán presentar una superficie terminada uniforme, lisa y libre de toda cavidad, "hormiguero" o aristas irregulares.

26.4.2 Colocación

Los postes se colocarán donde corresponda de acuerdo al kilometraje definitivo de la ruta. Transversalmente estarán ubicados en el borde externo de la banquina.

Los postes se asentarán con las caras de acuerdo a lo indicado en los planos, en agujeros previamente cavados y se compactará cuidadosamente el relleno por medio de soquetes manuales.

El trabajo de colocación de los postes de kilometraje deberá efectuarse dentro de los 6 (seis) meses finales del plazo contractual.

26.5 CONSERVACIÓN

Estará a cargo exclusivo del Contratista el cuidado y la conservación de los postes de kilometraje colocados y aceptados hasta la recepción final de la Obra.

26.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades que se pagarán, serán el número efectivo de unidades de postes de kilometraje colocados y aceptados.

26.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago "Mojones de Kilometraje".

Este precio y pago será la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Proyectos Planificación Dpto.

FOLIO Nº 82 ochenta y dos

27 TRASLADO DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

27.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la ejecución del traslado de la red de distribución de agua perteneciente a SENASA en los lugares indicados en los planos y según órdenes emitidas por la Fiscalización en un todo de acuerdo a la presente Especificación Técnica.

El trabajo debe cumplir con las exigencias de las especificaciones de construcción de la red de distribución de agua del Servicio Nacional de Saneamiento (SENASA), que finalmente debe aprobarlo. Esta constancia deberá ser presentada al Director de Obra para la Certificación.

Previo al inicio de los trabajos se deberá comunicar por escrito a la Fiscalización sobre los procedimientos de trabajo a ser seguidos y las zonas a ser afectadas, siendo responsabilidad del contratista la coordinación con el SENASA.

27.2 MATERIALES

Deberá preverse como mínimo:

	ADUCTORA PTO. FALCON-NANAWA (CALLE 3)	Cant.	
1	Provisión y colocación de cañería de 160 mm. PVC. PBA 10 kgr.	6.000	ml.
2	Excavación, relleno y compactación	3.600	m3.
3	Accesorios	-	-
3.1	unión de correr de 160 mm.	30	un.
3.2	Tee 160 x 160 mm.	2	un.
3.3	Reducción de 160 x 85 mm.	1	un.
4	Caño de 40 mm. PVC (Barrio loma conche)	100	ml.
5	Llave de paso de 40	60	un.
6	Tee 160 x 40 mm.	1	un.
7	Prueba Hidráulica	6.000	ml.
8	Desinfección de cañerías	6.000	ml.
9	Trabajos de interconexión	1	Gl.

Los materiales y trabajos de interconexión y desinfección de cañerías deberán cumplir con los criterios técnicos especificados por el SENASA.

27.3 EJECUCIÓN

Se procederá a la excavación por medios manuales o mecánicos, quedando a criterio de la Fiscalización el método a ser empleado así como la profundidad de excavación para las zanjas de alojamiento de cañerías.

Se alojarán las cañerías siempre asegurando que no existan fugas de presión de agua corriente en las cañerías y juntas de accesorios de conexión, alojadas en el fondo de la zanja practicada, conforme a los planos de obra y/u órdenes dadas por la Fiscalización.

El relleno de las zanjas ejecutadas deberá realizarse con compactadores neumáticos (sapito), por capas con espesores de 30 cm, asegurando el confinamiento del material de relleno de la zanja y que las cañerías que fueron alojadas no sufran averías por tensiones producidas por la compactación de las capas de relleno.

27.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

A los efectos del pago, este ítem será medido en forma global. A criterio de la Fiscalización este ítem podrá ser pagado de acuerdo a su porcentaje de avance. Para el pago final deberá estar aprobado por la Fiscalización y el SENASA.

27.5 FORMA DE PAGO

La cantidad de este ítem será pagada al precio correspondiente al Ítem de pago "Traslado de red de distribución de agua".

A criterio de la Fiscalización este ítem podrá ser pagado de acuerdo a su porcentaje de avance hasta un máximo del 75% de avance. Para el pago del 25% restante, el ítem deberá estar finalizado, aprobado por la Fiscalización y deberá ser presentada la aprobación de conformidad del SENASA.

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales necesarios, equipo, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
83
ochenta y tres

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 84 ochenta y cuatro

28 RECONSTRUCCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

28.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem abarcará los trabajos necesarios para la construcción de las conexiones domiciliarias de agua potable con la correspondiente nueva red de distribución de agua a instalarse. Todos ubicados dentro de la franja de dominio y que pueden entorpecer los trabajos de movimiento de suelo, o para evitar la destrucción futura de la calzada si eventualmente quedara por debajo de la misma en las zonas indicadas en los planos.

Este ítem deberá ser ejecutado en conjunto con el ítem 27 "Traslado de red de distribución de agua" y deberá contar con la aprobación del SENASA.

28.2 MATERIALES

Para las conexiones domiciliarias se utilizarán cañerías y accesorios de PVC de ½ pulgadas para su correspondiente unión entre la red de agua potable y cada ramal domiciliario.

El relleno de las excavaciones de canalización será hecho con materiales que aseguren la estabilidad del relleno de las zanjas practicadas.

28.3 EJECUCIÓN

Para la ejecución de los trabajos de excavación, relleno e instalación de las conexiones domiciliarias de agua se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones.

Se procederá a la excavación por medios manuales o mecánicos, quedando a criterio de la Fiscalización el método a ser empleado así como la profundidad de excavación para las zanjas de alojamiento de cañerías.

Se alojarán las cañerías siempre asegurando que no existan fugas de presión de agua corriente en las cañerías y juntas de accesorios de conexión, alojadas en el fondo de la zanja practicada, conforme a los planos de obra y/u órdenes dadas por la Fiscalización.

El relleno de las zanjas ejecutadas deberá realizarse con compactadores neumáticos (sapito), por capas con espesores de 30 cm, asegurando el confinamiento del material de relleno de la zanja y que las cañerías que fueron alojadas no sufran averías por tensiones producidas por la compactación de las capas de relleno.

28.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para las conexiones domiciliarias, será expresada por unidad, o cantidad de conexión domiciliaria ejecutada, en un todo de acuerdo a estas especificaciones.

28.5 FORMA DE PAGO

Los trabajos se pagarán, medidos como se índico en al apartado anterior, al precio indicado en el contrato para el ítem de pago "Reconstrucción de conexiones domiciliarias".

Estos precios serán la 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 ítem.

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 85 ochenta y cinco.

29 DREN TRANSVERSAL EN BANQUINA

29.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de drenes laterales en las banquinas para asegurar el drenaje de la caja del pavimento. Se deberá excavar zanjas cada 40 m o variables en cada banquina (a ambos lados de la calzada) con una sección de 0.25 m de ancho por 0.25 m de altura.

Las zanjas serán rellenadas con material drenante atendiendo a lo especificado en materiales y de acuerdo a lo indicado en los planos. La pendiente de la zanja serán indicada en los planos y el material drenante (agregado triturado) deberá aflorar en los taludes, evitándose que este quede obstruido o taponado por el material de revestimiento de taludes.

29.2 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 la precaución razonable para evitar la contaminación de los 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.

29.3 MATERIALES

29.3.1 Material filtrante

Como material filtrante será utilizada una manta sintética o geotextil del tipo OP20, que tiene la finalidad de retener las partículas finas, evitando el entupimiento de los drenes.

29.3.2 Material Drenante

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

La granulometría del material drenante deberá cumplir con las siguientes condiciones:

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

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

3º)El material empleado deberá cumplir con las siguientes condiciones granulométricas:

MALLA	% PASA (EN PESO)
1 ½"	100
¾"	44.6
3/8"	9.8
N° 4	3.4

29.3.3 Equipo

Para la excavación de zanja serán utilizados los siguientes equipos:

Pala cargadora equipada con retro-excavadora y camiones basculantes para el transporte.

Para la compactación de los materiales de relleno de la zanja serán utilizados pisones manuales. Opcionalmente, podrán ser utilizados pisones mecánicos, a criterio de la Fiscalización.

29.4 EJECUCIÓN

Las zanjas transversales serán ejecutadas cada 40 m a ambos lados de la calzada alternados o variable en caso que la Fiscalización así lo considere.

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

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

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

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

Colocación de la manta, fijándola en las paredes y en la superficie adyacente a la zanja con grampas de hierro de 5 mm. doblados en "U".

Colocación y compactación del material granular drenante en el fondo de la zanja;

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 86

Relleno de la zanja con el material drenante especificado, compactado en capas individuales de 20 cm. de espesor como máximo;

Doblado y costura de la manta con yuxtaposición transversal de cerca de 20 cm., completándose así la envoltura total. Es importante una yuxtaposición de la manta en las uniones longitudinales de por lo menos 20 cm. con costura, o 50 cm. sin costura;

29.5 CONTROL

El control geométrico consistirá en la nivelación del fondo de las zanjas y en la determinación de las dimensiones de las mismas.

Con relación al control tecnológico, deberán ser obedecidos los siguientes criterios:
a) Material filtrante y drenante.
Serán efectuados análisis granulométricos de los agregados empleados, a razón de un ensayo por cada 1000 m. de drenes ejecutado. Las condiciones de compactación serán controladas visualmente.

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

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

1°) Las dimensiones de las zanjas no difieren de las del proyecto en más del 10 % en puntos aislados, y la pendiente longitudinal no sea inferior a 1 %.

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

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

4°) Las condiciones de compactación sean juzgadas satisfactorias;

5°) Las características de resistencia de las mantas sintéticas sean juzgadas satisfactorias;

29.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición será efectuada por la determinación de la longitud del dren transversal en banquina expresada en metros lineales.

La excavación de zanjas no serán objeto de medición y pago por separado, debiendo su costo estar incluido en los precios de metro lineal de los drenes transversales en banquina.

29.7 FORMA DE PAGO

El dren longitudinal profundo medido de acuerdo con el punto anterior, será pagado después de la medición según el ítem "Dren transversal en banquina", en base al precio unitario propuesto.

El precio unitario remunera todas las operaciones, mano de obra, equipamientos y herramientas, materiales, transporte, encargos y otros incidentales necesarios para la completa ejecución de los servicios inclusive la excavación de las zanjas y el depósito del material excavado en lugares adecuados.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 87 ochenta y siete.

30 CORDÓN DE HORMIGÓN

30.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de concreto.

Para la ejecución de los cordones de hormigón, deberán reutilizarse los cordones recuperados mediante el ítem "Remoción de Empedrado". En caso que la cantidad recuperada no sea suficiente o que a criterio de la Fiscalización los mismos estén dañados y ya no puedan ser utilizados, para la ejecución de los cordones nuevos regirá la presente especificación.

Deberá prestarse especial atención que los cordones no obstruyan los drenes transversales en banquina. Deberán tomarse los recaudos para que el dren trabaje a sección plena.

30.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

30.3 MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.
El hormigón a emplear será fck = 150Kg/cm^2 y deberá satisfacer los requisitos establecidos en el ítem "Hormigón Estructural"

30.4 EJECUCIÓN

30.4.1 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:
1°) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;

2°) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones:

3°) 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;

4°) Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.

5°) Llenado y vibración del concreto;

6°) Retiro de guías y formas laterales;

7°) Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1 :3, y

8°) Ejecución de las juntas de Dilatación a intervalos de 12m, rellenas con asfalto.

30.4.2 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 Pórtland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

1°) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

2°) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

3°) Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto-tipo considerado;

4°) 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, a copiados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

1°) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

2°) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

3°) Lanzamiento del concreto, por extrusión, y

4°) Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12 m, rellenas con asfalto.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 88

30.4.3 RECOMENDACIONES GENERALES

a) Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de concreto pobre ("bolas"), espaciadas cada 2 m.

b) En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

30.5 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 prefabricados, 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 601. Para el efecto, deberá sen 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 criando sean satisfechas las siguientes condiciones:

1°) - El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

2°) - Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

3°) - La resistencia a la compresión simple estimada, determinada según lo prescrito en el ítem Hormigón Estructural sea superior a la resistencia característica especificada.

30.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de este ítem serán medidas por su longitud en metros, medido entre sus extremos a lo largo de las mismas acompañando las pendientes y curvaturas, una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización.

30.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago "Cordón de hormigón".

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
D.p.t.o. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 89

31 HORMIGÓN ESTRUCTURAL

31.1 GENERAL

31.1.1 Descripción

Este trabajo consiste en la provisión, colocación, terminación y curado del hormigón en alcantarillas y estructuras misceláneas en total concordancia con estas especificaciones y construidas en conformidad razonable con el trazado, alineación y niveles, así como dimensiones mostrados en los planos o aprobados por escrito por la Fiscalización. El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por métodos de hormigonado en el lugar o prefabricados empleando hormigón simple, armado o pretensado o cualquier combinación de los mismos.
El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, cuando se los requiera, y agua mezclados en la proporción especificada y aprobada.

31.1.2 Trabajos relacionados

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otra sección de estas especificaciones.

31.1.3 Métodos constructivos

El Contratista seleccionará el método o equipo a ser empleado en la operación, siendo de su entera responsabilidad el empleo de métodos y equipos los cuales producirán un trabajo satisfactorio bajo las condiciones encontradas y los que no dañarán cualquier parte de la obra parcialmente completada.
Cimbras y encofrados deberán satisfacer los requerimientos del ítem, OBRAS PROVISORIAS de estas Especificaciones.
Generalmente, todo hormigón deberá ser soportado totalmente hasta que hayan sido alcanzadas la resistencia y edad requeridas.

31.1.4 Normas Técnicas

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

31.1.5 Fiscalización

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

31.2 CLASES DE HORMIGÓN

31.2.1 General

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

31.2.2 Hormigón de Peso Normal

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

TABLA 1. CLASES DE HORMIGÓN EN FUNCIÓN DE SU RESISTENCIA ESPECIFICADA.

Clase de hormigón	C15 N/mm^2	C21 N/mm^2	C24 N/mm^2	C35 N/mm^2
Resistencia a la compresión a los 28 días	15	21	24	35

31.3 MATERIALES

31.3.1 Cementos

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

31.3.2 Agua

Como agua para la mezcla, deberá ser utilizada la que es reconocidamente aceptable, considerando el uso que se le da corrientemente. En caso de no existir antecedentes, el agua deberá ser analizada para determinar su "pH", el porcentaje de ácido carbónico, de sulfatos, de cloruros y de otras sales o impurezas. El agua deberá ser limpia, prácticamente exenta de materia orgánica y de productos químicos capaces de perjudicar la durabilidad de la obra. Se deberá obedecer todo lo dispuesto en la ASSHTO T26.
El agua para amasado del hormigón en el cual estará embebido el acero, no contendrá concentración del ion cloro superior 1.000 ppm o sulfatos como el S04 superior 1.300 ppm.

31.3.3 Agregado fino

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

31.3.4 Agregado grueso

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

31.3.5 Aditivos

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 910 noventa

31.3.5.1 Incorporadores de aire y Aditivos químicos

Para los incorporadores de aire, se deberá verificar el tenor de aire ocluido del hormigón y todo lo dispuesto en la ASSHTO M 154 (ASTM C 260).
Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M 194 (ASTM C 494).
Los incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser introducidos en la mezcla de hormigón en una solución con agua. El agua así incluida deberá ser considerada como parte del agua permitida para la mezcla.
Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deberán mostrar la fecha de vencimiento del producto.

31.3.5.2 Aditivos minerales

El empleo de puzolanas como aditivo mineral para el hormigón, en caso de aprobación, deberá conformar los requerimientos de la ASSHTO M 295 (ASTM C618) y el artículo 8.3.7 de las Especificaciones Estándares.

31.3.6 Acero

Materiales e instalación de acero de refuerzo para hormigón armado y pretensado deberán satisfacer los requerimientos de el ítem ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS O DE REFUERZO de estas Especificaciones respectivamente.

31.4 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

31.4.1 Dosificación de la mezcla

31.4.1.1 Responsabilidad y Criterios

El Contratista deberá dosificar y ser responsable del desempeño de todas las mezclas de hormigón empleadas en la obra. Las dosificaciones de las mezclas seleccionadas deberán producir un hormigón suficientemente trabajable y de fácil acabado para todos los usos contratados y satisfacer los requerimientos establecidos en la tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares y todos los otros requerimientos de estas especificaciones.
Para hormigón de peso normal el método que deberá emplearse para la selección de la proporción de la mezcla es el método del volumen absoluto descrito en la Publicación 211.1 del American Concrete Institute.
La dosificación de la mezcla deberá estar basada en la obtención de una resistencia media del hormigón suficientemente por encima de la resistencia especificada de tal modo que, considerando la variabilidad esperada del hormigón y de los procedimientos de los ensayos, no más que 1 en 10 ensayos de resistencia resulten en valores por debajo de la resistencia especificada. Las dosificaciones de las mezclas deberán ser modificadas durante el transcurso de la obra, cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de resistencia y consistencia.

31.4.1.2 Ensayos de la mezcla de prueba

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

31.4.1.3 Aprobación

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

31.4.1.4 Contenido de Agua

Para el cálculo del factor agua/cemento de la mezcla, el peso del agua deberá ser el del total de agua libre en la mezcla, el cual incluye el agua de amasado, el agua de cualquier solución de aditivo y cualquier agua en los agregados en exceso de aquella necesaria para alcanzar una condición "saturated - surface - dry"
El contenido de agua empleado no deberá exceder los límites fijados en la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares y deberá ser posteriormente reducido para producir un hormigón de las consistencias listadas en la tabla 8.3 de las Especificaciones Estándares en el momento de la colocación del hormigón.
Cuando la consistencia del hormigón excediere el asentamiento nominal, la dosificación de las siguientes amasadas deberá ser ajustada para reducir el asentamiento a un valor que esté en el rango del valor nominal. Amasadas de hormigón con asentamientos que exceden el máximo especificado, no deben ser usadas en la obra.
Si no se puede obtener un hormigón de adecuada trabajabilidad con el empleo del contenido mínimo de cemento permitido, el cemento y el contenido de agua deberán ser aumentados sin exceder el factor agua/cemento, o sino una nueva dosificación deberá ser aprobada.

31.4.1.5 Contenido de Cemento

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

31.4.1.6 Aditivos minerales

Aditivos minerales deberán ser empleados en las cantidades especificadas. El Contratista está autorizado a reemplazar hasta un 20 por ciento de la cantidad requerida de cemento con un aditivo mineral. El peso del aditivo mineral empleado deberá ser igual o mayor que el peso del cemento reemplazado. En el cálculo del factor

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Coordinación Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 91 noventa y uno

agua/cemento de la dosificación, el peso de cemento deberá ser considerado como la suma de los pesos del cemento Pórtland y del aditivo mineral.

31.4.1.7 Incorporadores de aire y aditivos químicos

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

31.5 ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

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

31.5.1 Acopio de los Agregados

El acopio de los agregados del hormigón se deberá realizar de tal manera a prevenir la segregación y contaminación con materiales extraños. Los métodos empleados deberán prever drenajes adecuados de tal manera que el contenido de humedad de los agregados sea uniforme en el momento de la dosificación. El apilamiento de los diferentes tamaños de agregados deberá realizarse en pilas separadas unas de otra con el objeto de evitar la mezcla de los mismos en los bordes de las pilas de almacenamiento.
Los agregados gruesos podrán ser separados en uno o más tamaños de modo que sea asegurada una gran uniformidad de la mezcla de hormigón.

31.5.2 Almacenamiento del Cemento

El Contratista deberá disponer de medios adecuados para almacenar y proteger el cemento contra la humedad. El cemento que por alguna razón ha fraguado parcialmente o contenga terrones o cemento aglutinado deberá ser rechazado. El cemento que ha sido almacenado en bolsas por un período superior a 3 meses y 6 meses si el almacenamiento es a granel, o si el cemento, a juicio de la Fiscalización, estuviere dañado, deberá ser sujeto de un nuevo ensayo antes de su empleo en la Obra.
Copias de los reportes de cemento deberán ser suministradas a la Fiscalización mostrando con detalles, como ella puede razonablemente requerir, la cantidad empleada durante el día o en cierta parte de la Obra.

31.5.3 Medición de los materiales.

Los materiales deberán ser medidos en peso, salvo cuando sea autorizado específicamente otro método. Los aparatos provistos para el pesaje de los agregados y el cemento deberán ser diseñados adecuadamente y construidos para ese propósito. Cada tamaño de agregado y el cemento deberán ser pesados separadamente. La precisión de todos los aparatos de pesaje deberá ser tal que cantidades sucesivas puedan ser medidas con el margen del uno por ciento de la cantidad deseada. El agua de amasado deberá ser medida en volumen o en peso. La precisión de la medición del agua deberá estar dentro de un margen de error no mayor a uno por ciento. Todos los aparatos deberán estar sujetos a aprobación y deberán ser testados, a expensas del Contratista, cuando la Fiscalización lo juzgare necesario.
Cuando fueren autorizadas mediciones volumétricas para las obras, las proporciones en peso deberán ser convertidas en proporciones volumétricas. En tales casos, deberán ser establecidas tolerancias adecuadas para las variaciones en las condiciones de humedad de los agregados, incluyendo el efecto de hinchamiento en los agregados finos.

31.5.4 Amasado del Hormigón

31.5.4.1 Volumen de amasado

El volumen de amasado no deberá superar la capacidad de la hormigonera, garantizada por el fabricante o por otra Institución que establezca la Fiscalización. Los materiales medidos deberán ser cargados en la hormigonera por medios que deberán prevenir pérdidas de cualquier material debidos a efectos del viento u otras causas.

31.5.4.2 Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado únicamente en la cantidad requerida para su uso inmediato. El mezclado deberá ser suficiente para entremezclar todos los componentes del hormigón de una manera uniforme. Hormigones en los que se ha desarrollado el fraguado inicial no deberán ser usados. Hormigones retemplados mediante la adición de agua no serán permitidos. Para los hormigones que no fueren mezclados en camiones, la primera carga de materiales de hormigón colocada en la hormigonera deberá contener en exceso suficiente cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor de la hormigonera sin reducir el contenido requerido de mortero de la mezcla. Cuando no se realizan ensayos de desempeño, como se describe en la ASSHTO M 157, el tiempo requerido de mezclado en una planta fija no deberá ser menor que 90 segundos ni mayor que 5 minutos. El número mínimo de revoluciones del tambor para camiones hormigoneras a la velocidad de mezclado recomendada por el fabricante no deberá ser menor que 70 ni menor que aquella recomendada por el fabricante.
El dispositivo para medir el tiempo en una hormigonera fija deberá estar equipado con una campana u otro dispositivo adecuado de alarma ajustado para dar una señal audible cada vez que el bloqueo sea liberado. En el caso de falla del dispositivo medidor del tiempo, al Contratista le será permitido operar mientras sea reparado el mismo, siempre que él provea un cronómetro aprobado que disponga de manecillas de minutos y segundos. Si el cronómetro no es provisto en buenas condiciones de funcionamiento dentro de las 24 horas, el uso posterior de la hormigonera será prohibido hasta que sea hecha la reparación.
Entre usos, cualquier revestido de mortero del interior de la hormigonera que haya fraguado o secado deberá ser removido de la hormigonera antes de que el uso sea reasumido.

31.5.5 Transporte y Manipuleo

La organización proveedora de hormigón deberá tener suficiente capacidad de la planta y equipos de transporte para asegurar una provisión continua al ritmo requerido. El ritmo de provisión del hormigón durante las operaciones de hormigonado deberá ser de tal modo que se tenga una provisión adecuada para los correspondientes manipuleo, colocación, y acabado del hormigón. El ritmo deberá ser tal que el intervalo entre amasadas no exceda 20 minutos y deberá ser suficiente para evitar juntas dentro de una colada monolítica causada por la colocación de hormigón

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES Planificación y Proyectos

fresco contra un hormigón en el cual el inicio del fragüe ha ocurrido. Los métodos de provisión y manipuleo del hormigón deberán facilitar la colocación con el mínimo de remanipuleo y sin dañar la estructura o el hormigón.

31.5.6 Muestreo y Ensayos

El cumplimiento de los requerimientos establecidos en esta sección deberá ser determinado de acuerdo con los siguientes métodos estándares de la ASSHTO o ASTM:
Ensayos del Hormigón Fresco: ASSHTO T 141 (ASTM C 172).
Peso por unidad de volumen, Fluencia y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Hormigón: ASSHTO T 121 (ASTM C 138).
Análisis Granulométricos de los Agregados Finos y Gruesos: ASSHTO T 27.
Asentamiento del Hormigón de Cemento Pórtland: ASSHTO 119 (ASTM C-143).
Contenido de Aire en el Hormigón Fresco por el Método de Presión: ASSHTO T 152 (ASTM C 231).
Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: ASSHTO T 84 (ASTM C 128).
Gravedad Específica y Absorción del Agregado grueso: ASSHTO T 85 (ASTM C 127).
Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Laboratorio: ASSHTO T 126 (ASTM C 192).
Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Sitio de Obra: ASSHTO T 23 (ASTM C 31).
Resistencia a la Compresión de Cuerpos de Pruebas Cilíndricos ASSHTO T 22 (ASTMC39).

31.5.7 Evaluación de la Resistencia del Hormigón

31.5.7.1 Ensayos

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

31.5.7.2 Para Control de Operaciones de Construcción

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

31.5.7.3 Para Aceptación del Hormigón

Para la determinación del cumplimiento del hormigón con la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, deberán ser curados cuerpos de prueba en condiciones controladas como las descritas en el Artículo 9.3 de la ASSHTO T 23 Y ensayados a la edad de 28 días. Las muestras para los ensayos de aceptación para cada clase de hormigón deberán ser tomadas no menos que una vez al día ni menos que una vez por cada 115 m^3 de hormigón o una vez por cada hormigonado importante.
Cualquier hormigón representado por un ensayo que indicare una resistencia menor que la resistencia especificada a la compresión a los 28 días por más de 3,45 N/mm^2 será rechazado y deberá ser removido y reemplazado por un hormigón aceptable. Tal rechazo prevalecerá a menos que:
El Contratista, a su expensa, obtenga y someta e videncia de un tipo aceptable para la Fiscalización, que la resistencia y calidad del hormigón rechazado son aceptables. Si tal evidencia consiste de probetas testigos tomadas de la Obra, las probetas testigos deberán ser obtenidas y ensayadas de acuerdo con los métodos normalizados de ASSHTO T 24 (ASTM C42) o.
La Fiscalización determine que dicho hormigón sea ubicado donde no creará un efecto pernicioso intolerable en la estructura y el Contratista acepta un pago reducido para compensar al MOPC por la pérdida de durabilidad y otros beneficios perdidos

31.5.7.4 Para Control de la Dosificación Proyectada

Siempre que el promedio de tres ensayos consecutivos, los cuales fueron hechos para determinar la aceptabilidad del hormigón, resulte menor que la resistencia especificada más 1,04 N/mm^2 o cualquier ensayo individual tenga una resistencia inferior a la especificada menos 1,38 N/mm^2, el Contratista deberá, a su costa, hacer cambios correctivos de los materiales, proporciones de la mezcla o en los procedimientos de elaboración del hormigón antes de colocar hormigón adicional de esta clase. Tales cambios deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su uso.

31.5.7.5 Hormigón Curado a Vapor y Calor Radiante

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

31.6 PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

31.6.1 General

Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger el hormigón de daños climáticos u otras condiciones ambientales durante las operaciones de colocación y curado del hormigón. Los hormigones que han sido dañados de alguna forma por las condiciones ambientales deberán ser reparados aceptablemente o removidos y reemplazados.
La temperatura de la mezcla de hormigón inmediatamente antes de ser colocada deberá estar entre 10°C y 33°C, salvo se disponga de otra manera.

31.6.2 Protección contra la lluvia

FOLIO Nº 93 noventa y

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

31.6.3 Protección contra temperaturas elevadas

Cuando la temperatura ambiente es superior a 33°C, los encofrados, las armaduras, y toda otra superficie que estará en contacto con la mezcla deberán ser enfriados por debajo de los 33°C mediante el rociado con agua u otros métodos aprobados.
La temperatura del hormigón en el momento de su colocación deberá ser mantenida dentro del rango especificado de temperatura mediante combinación de las siguientes medidas:
- Colocando bajo sombra las áreas de acopio de materiales o el equipo de producción;
- Enfriando los agregados mediante el rociado con agua que satisfaga los requerimientos del punto 0 de este ítem en estas Especificaciones;
- Enfriando los agregados o el agua mediante refrigeración o remplazando una parte o toda el agua de mezclado con hielo machacado hasta el punto en que el hielo pueda diluirse completamente durante el mezclado del hormigón;

31.6.4 Protección contra temperaturas bajas

31.6.4.1 Protección durante la cura

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

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

El requerimiento arriba mencionado para un período de extensión de control de temperatura puede ser dejado de lado si la resistencia a la compresión a los 6 días llega al 65 % de la resistencia especificada a los 28 días.
En el caso de emplear un calentamiento externo, el calor deberá ser aplicado y retirado gradual y uniformemente de tal forma que ninguna parte de la superficie de hormigón sea calentada a más de 33°C o se haya causado una variación térmica de más de 7°C en 8 horas.
Cuando sea solicitado por la Fiscalización, el Contratista deberá proveer e instalar dos termómetros del tipo de máximo y mínimo en el sitio de cada estructura. Tales termómetros deberán ser instalados según indicación de la Fiscalización de tal manera a registrar la temperatura del hormigón y la del aire circundante durante el período de curado.

31.6.4.2 Mezclado y Hormigonado

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

31.6.4.3 Calentamiento de la Mezcla

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

31.6.5 Hormigón expuesto a Suelo o Agua Sulfatada

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

31.7 MANIPULEO Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

31.7.1 General

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

de hormigonados anteriores, escombros, y materiales extraños deberán ser removidos de los encofrados y armaduras.
Los encofrados y suelos deberán ser cuidadosamente humedecidos con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón contra los mismos. Dispositivos de fijación temporales de encofrados deberán ser dejados en su posición hasta que la colocación del hormigón ya no lo requiera, después de lo cual, ellos deberían ser removidos.
El hormigonado de cada sección de la estructura deberá ser realizado en forma continua sin interrupción entre juntas proyectadas de construcción o expansión. El ritmo de provisión, secuencia de la colocación y métodos deberán ser tales que el hormigón fresco sea siempre colocado y consolidado contra el hormigón previamente colocado antes de que el inicio del fraguado de este último haya ocurrido.
Durante y después de la colocación del hormigón, se deberá tener cuidado de no dañar el hormigón o romper la adherencia con la armadura. Los obreros no deberán caminar sobre el hormigón fresco. Plataformas para el personal y equipos no se apoyarán directamente sobre armadura alguna. Una vez que el hormigón haya fraguado, no se deberá aplicar ninguna fuerza al encofrado o a las barras de la armadura, que sobresalgan del hormigón, hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para resistir los daños.

31.7.2 Secuencia de Hormigonado

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

31.7.2.1 Elementos Verticales

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

31.7.2.2 Superestructuras

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

31.7.2.3 Alcantarillas Celulares

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

31.7.2.4 Elementos Prefabricados

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

31.7.3 Métodos de Colocación

31.7.3.1 General

El hormigón deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su posición final y el empleo de vibradores para un desplazamiento extensivo de la masa de hormigón fresco no será permitido.
El hormigón deberá ser colocado en camadas horizontales de un espesor que no exceda la capacidad del vibrador para consolidar el hormigón y ligarlo con la camada previa. En ningún caso el espesor de la camada deberá ser mayor que 0,60 m. La velocidad de colocación del hormigón no deberá exceder aquella asumida para diseñar los encofrados, con las correcciones realizadas para llevar en cuenta la temperatura real del hormigón colocado.
Cuando el vertido del hormigón se realiza desde una altura mayor que 1,50 m, el hormigón deberá ser conducido por medio de un tubo alimentado por una tolva superior o por medio de otros dispositivos aprobados que eviten la segregación de la mezcla y salpicaduras de mortero en las armaduras y encofrados por encima de la elevación de la camada que está siendo colocada. Este requerimiento no se aplicará en pilotes hormigonados en el lugar cuando la colocación del hormigón se termina antes que ocurra el inicio del fraguado en el hormigón colocado en primer término.

31.7.3.2 Equipos

Todo equipo empleado para colocar el hormigón deberá tener la capacidad adecuado y diseñado y operada d e tal forma a evitar la segregación de la mezcla o la pérdida del mortero. Tales equipos no deberán causar vibraciones que puedan dañar el hormigón fresco colocado. Ningún equipo deberá tener partes de aluminio en contacto con el hormigón. Entre usos, el mortero de revestimiento interior del equipo de colocación que haya fraguado o secado deberá ser removido del equipo antes de usarlo nuevamente.
Las canaletas deberán ser revestidas con un material liso y estanco. Cuando se trate de pendientes pronunciadas, se deberán equipar con elementos deflectores o inversores.
Las bombas de hormigón deberán ser operadas de tal forma a tener un flujo continuo de hormigón sin que se produzcan bolsillos de aire. Cuando el bombeo es completado, el hormigón que queda en la tubería, si el mismo será

FOLIO Nº 95 noventa y cinco.

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

31.7.3.3 Consolidación

Todo hormigón, a excepción del hormigón colocado bajo agua y cualquier hormigón exceptuado de otro modo, deberá ser consolidado por medios mecánicos de vibración inmediatamente después de colocado.
La vibración deberá ser interna a excepción de que vibradores externos de encofrados puedan ser empleados en secciones delgadas, cuando los encofrados han sido diseñados para vibración externa.
Los vibradores deberán ser del tipo y diseño aprobados y del tamaño adecuado para el trabajo. Ellos deberán ser capaces de transmitir vibración al hormigón a frecuencias no menores que 4.500 impulsos por minuto.
El Contratista deberá contar con suficiente cantidad de vibradores para compactar adecuadamente cada camada de hormigón después de su colocación en los encofrados.
El Contratista deberá tener por lo menos un vibrador de reserva disponible inmediatamente en caso de desperfectos.
Los vibradores deberán ser manipulados cuidadosamente alrededor de la armadura y de piezas fijas embebidas y en las esquinas y ángulos de los encofrados. Los vibradores deberán ser aplicados verticalmente en el punto de depósito y en el área del hormigón fresco depositado. La vibración será de duración e intensidad suficientes para una consolidación cuidadosa del hormigón, hasta que fluya la pasta a la superficie, sin causar segregación. La vibración no deberá ser continuada en cualquier lugar hasta el punto que fueren formadas lechadas de cemento en áreas localizadas. La aplicación de los vibradores deberá ser realizada en puntos uniformemente espaciados y no más apartados que 1,5 veces el radio con el cual la vibración es notoriamente efectiva. Los vibradores de inmersión deberán sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por camadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.
La vibración no deberá ser aplicada directamente a la armadura, a secciones o camadas de hormigón las cuales han endurecido hasta el punto en que el hormigón cesó de ser plástico bajo la vibración. Los vibradores no deberán ser empleados para transportar hormigón en los encofrados.
Cuando son empleados vibradores del tipo de inmersión para consolidar el hormigón en torno a armaduras con revestimiento epóxico, los vibradores deberán estar equipados con revestimientos de goma u otro revestimiento no metálico.
La vibración deberá ser suplementada por medio de compactación con paleta como sea necesario, para asegurar superficies lisas y hormigón denso a lo largo de superficies de encofrado, en esquinas y puntos que son imposibles de localizar con vibradores.
Cuando sea aprobado por la Fiscalización, el hormigón de elementos no críticos podrá ser consolidado mediante el empleo de barras o paletas adecuadas.

31.7.4 Hormigonado bajo Agua

31.7.4.1 General

Salvo que sea especialmente aprobado por la Fiscalización, solamente hormigón empleado en ataguías para lograr estanqueidad podrá ser colocado bajo agua. Si se va emplear bajo agua una clase de hormigón diferente al indicado, el contenido mínimo de cemento de la mezcla se deberá aumentar en 10 % para compensar las pérdidas debido al lavado.
Para evitar la segregación, la colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada en una masa compacta, en su posición final, mediante tubos tremie, bombas de hormigón, u otro método aprobado, y no deberá ser alterado después de haber sido depositado. Aguas muertas podrán ser mantenidas en el lugar de colocación, en cuyo caso los encofrados deberán ser estancos. Las ataguías podrán ser desaguadas durante la colocación del hormigón para equilibrar las presiones hidrostáticas y así evitar una corriente de agua a través del hormigón.
La colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada sin interrupciones del principio al fin. La superficie del hormigón colocado deberá ser lo más horizontal posible. Para asegurar una completa adherencia, cada camada sucesiva de sello deberá ser colocada antes de que la camada anterior haya iniciado el fraguado. Para grandes coladas de hormigón, se podrá emplear más de un tubo tremie o bomba para asegurar el cumplimiento de los requisitos.

31.7.4.2 Equipos

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

31.7.4.3 Limpieza

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES G.L.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 96 noventa y seis

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

31.8 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

31.8.1 General

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

31.8.2 Adherencia

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

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

31.8.3 Adherencia y Barras de Trabazón con Estructuras Existentes

Cuando un hormigón nuevo es mostrado en los planos para unir con estructuras existentes de hormigón, la estructura existente deberá ser limpiada y lavada con chorro de agua como se especificó más arriba. Cuando los planos muestran barras a ser inyectadas en los orificios perforados en el hormigón existente en tales juntas de construcción, los orificios deberán ser perforados por métodos que no fracturen o dañen el hormigón adyacente a las perforaciones. Los diámetros de las perforaciones deberán ser 6 mm más grande que el diámetro nominal de la barra de unión salvo se indique de otro modo en los planos. La inyección s e hará con una pasta pura de cemento Pórtland y agua. El contenido de agua no deberá superar los 20 litros por cada 50 Kg. de cemento.

Renovación de la lechada mediante la adición de agua no será permitida. Inmediatamente antes de la colocación de las barras, las perforaciones deberán ser limpiadas de polvo y otros materiales deletéreos, saturadas adecuadamente con agua, retirando el agua libre y secadas hasta una condición seca de superficie saturada. Se deberá colocar mortero de inyección en las perforaciones para que no se produzcan vacíos después que las barras fueren insertadas. El mortero de inyección deberá ser curado por un período de por lo menos 3 días o hasta que la barra esté encajada en el hormigón.

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

31.8.4 Encofrados en las Juntas de Construcción

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

31.9 JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

31.9.1 General

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

Cuando fueren requeridos sellos de junta de compresión con elastómeros preformados, ellos deberán satisfacer los requerimientos de las Especificaciones Estándares.

31.9.2 Materiales

31.9.2.1 Rellenos prefabricados de Juntas de Expansión

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem 8.9.2.1 de las Especificaciones Estándares.

31.9.2.2 Rellenos con Fibras de Poliestireno

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.2 de las Especificaciones Estándares.

31.9.2.3 Material de Junta de Contracción

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

31.9.2.4 Sellos de Juntas coladas en el lugar

Estos sellos deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.4 de las Especificaciones Estándares.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 94 noventa y siete.

31.9.2.5 Instalación
La instalación de los diversos tipos de juntas se hará conforme al ítem 8.9.3 de las Especificaciones Estándares.

31.10 TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN PLÁSTICO

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

31.10.2 Terminación de la Superficie de Rodadura
Todo tablero de puente, losa de aproximación, y otras superficies de rodadura de hormigón deberán ser terminados en una superficie resistente a las patinadas en concordancia con este Artículo. Durante las operaciones de acabado el Contratista deberá proveer puentes de servicios convenientes y adecuados para la realización correcta del trabajo, incluyendo la aplicación de rociadas de tipo niebla y compuestos de curado, y para inspección de los trabajos. Estos trabajos deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.10.2 de las Especificaciones Estándares.

31.10.3 Terminación de Superficie de Veredas
Este trabajo deberá ser realizado conforme al ítem 8.10.3 de las Especificaciones Estándares.

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

31.11 CURADO DEL HORMIGÓN

31.11.1 General
Todo hormigón recientemente colocado deberá ser curado con el objeto de evitar la pérdida de agua, mediante el empleo de uno de los métodos especificados aquí. El curado deberá comenzar inmediatamente después que el agua libre ya no exista en la superficie y las operaciones de acabado de las superficies hayan finalizado. Si la superficie del hormigón comienza a secarse antes de que haya sido aplicado el método seleccionado de curado, la superficie de hormigón deberá ser mantenida húmeda mediante la aplicación de un rociado tipo niebla con el objeto de no dañar la superficie.
El curado, por métodos diferentes al de vapor o calor radiante, deberá continuar en forma ininterrumpida por 7 días con excepción cuando fueren empleadas puzolanas que excedan el 10 %, en peso del cemento Pórtland empleado en la mezcla. En este caso el período de cura deberá extenderse a 10 días. Para otras partes estructurales que no fueren losas de tableros que sirvan como superficies terminadas de rodadura, los períodos de cura arriba mencionados podrán ser reducidos y terminada la cura cuando los ensayos de los cuerpos de prueba curados en las mismas condiciones que las de la estructura, indiquen que ha sido alcanzada una resistencia igual a por lo menos el 70 % de la resistencia especificada.
Cuando la Fiscalización lo juzgare necesario, durante el período de tiempo caluroso, se deberá aplicar agua a las superficies de hormigón que esté siendo curado por el método de membranas líquidas o por el método de encofrados en el lugar, hasta que la Fiscalización determine que los efectos del enfriamiento ya no son necesarios.

31.11.2 Materiales

31.11.2.1 Agua
El agua deberá satisfacer los requerimientos del ítem "Agua" de estas especificaciones.

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

31.11.2.3 Láminas de Material Impermeable
Papel impermeable, películas de polietileno y láminas de arpilleras blancas de polietileno deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M 171 (ASTM C171).

31.11.3 Métodos

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

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

31.11.3.3 Método del Compuesto que forma Membrana Líquida de Curado
El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.3 de las Especificaciones Estándares.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
090
noventa

31.11.3.4 Método de la Cobertura Impermeable
El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.4 de las Especificaciones Estándares.

31.11.3.5 Método del Curado a Vapor o del Calor Radiante
El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.5 de las Especificaciones Estándares.

31.12 ACABADO DE LAS SUPERFICIES ENCOFRADAS DE HORMIGÓN
Acabados de superficie para superficies encofradas de hormigón serán clasificados como sigue:
Clase 1. Acabado ordinario de superficie
Clase 2. Acabado con ladrillo frotador
Clase 3. Acabado mecánico
Clase 4. Acabado con chorro de arena
Clase 5. Acabado con cepillo de acero o fibra tiesa

Todo hormigón deberá tener un acabado de Clase 1, acabado ordinario de superficie, y en adición si es requerido un mejor acabado, cualquier otro tipo de acabado según se especifique.
Superficies expuestas, a excepción de partes inferiores de superestructuras y las caras internas y fondos de vigas de hormigón, se les deberá dar un acabado de Clase 2, a ladrillo frotador.
Las demás clases restantes de tipos de acabado serán aplicadas sólo donde se indiquen en los planos.
Los diversos tipos de acabados deberán ser realizados conforme a los ítem: 8.12.2, para Clase 1, 8.12.3 para Clase 2, 8.12.4 para Clase 3, 8.12.5 para Clase 4, 8.12.6 para Clase 5.

31.13 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN
Las piezas prefabricadas de hormigón se realizarán conforme al ítem 8.13 de las Especificaciones Estándares.

31.14 MÉTODOS DE MEDICIÓN
Este ítem no será medido.

31.15 FORMA DE PAGO
Este ítem deberá estar incluido como trabajo global en el costo de los servicios que demanden su empleo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 99 noventa y nueve.

32 ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS O DE REFUERZO

32.1 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 (Alcantarillas, otros). Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

32.2 MATERIAL
Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote ASSHTO M31 o ASTM A615 (AP 420 DN según Norma Paraguaya), para hormigón armado.
Las varillas de acero para armaduras pasivas a utilizarse serán del siguiente tipo:

- Varillas de acero con límites de fluencia 4.200 Kg/cm^2.

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

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

32.5 CORTE Y DOBLADO
Las varillas de refuerzos deberán ser dobladas según las formas mostradas en los planos. Todas las barras deberán ser dobladas en frío, salvo se permita de otra forma.
Varillas parcialmente empotradas en el hormigón no deberán ser dobladas en el sitio salvo se muestren en los planos o fueren específica mente permitidas.
Los diámetros de las curvas de doblado medidas en la parte interna de la barra deberán ser como se muestra en los planos. Cuando el diámetro de la curva de doblado no es mostrado, el diámetro mínimo de la curva deberá estar de acuerdo con el ítem 8.23 de las Especificaciones Estándares.
Las varillas de refuerzo deberán ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y marcados de acuerdo a la norma correspondiente.

32.6 COLOCACIÓN Y FIJACIÓN
Las armaduras deberán ser colocadas exactamente como se muestran en los planos y fijadas firmemente durante el vertido y fraguado del hormigón.
Las varillas deberán ser atadas en todas las intersecciones con excepción cuando el espaciamiento es menor que 0,30 m en cada dirección, en cuyo caso deberán ser atadas las intersecciones alternadas. La soldadura de varillas entrecruzadas no deberá ser permitida para ensamble de las armaduras, salvo autorización.
Las distancias a los encofrados deberán ser mantenidas mediante tirantes, bloques u otro soporte aprobado, de tal forma que las varillas no varíen de su posición indicada en los planos en no más de 5 mm. Los bloques para mantener las armaduras en su posición con respecto a la superficie del encofrado deberán ser bloques de morteros prefabricados según forma y dimensiones aprobadas.
Si las armaduras son transportadas en rollos, deberán ser enderezadas previamente.

32.7 EMPALME DE VARILLAS
Todas las varillas deberán ser provistas en las longitudes indicadas en los planos, salvo se permita de otro modo.
Empalmes de varillas, que no fueren mostrados en los planos, no deberán ser permitidos sin aprobación escrita.
Salvo se indique de otro modo en los planos, las varillas deberán ser empalmadas por superposición según el ítem 9.7 División II de las Especificaciones Estándares. En empalmes por superposición, las varillas deberán ser colocadas y atadas de tal forma a mantener la distancia mínima a la superficie del hormigón mostrada en los planos.
Los empalmes por soldadura o medios mecánicos de las armaduras deberán ser realizados solamente cuando son detallados en los planos o si son autorizados por escrito.
Los empalmes por soldadura y medios mecánicos deberán satisfacer los requisitos establecidos en los ítems 9.7.3 y 9.7.4 División II de las Especificaciones Estándares, respectivamente.

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

32.9 MÉTODO DE MEDICIÓN
Este ítem no será medido.

32.10 FORMA DE PAGO
Este ítem deberá estar incluido como trabajo global en el costo de los servicios que demanden su empleo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO N
100
cien

33 INSTALACIONES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

33.1 DESCRIPCIÓN

A fin de apoyar la operatividad de la Fiscalización y Supervisión de la Obra, se requiere que el Contratista provea los Servicios, Instalaciones e insumos que se mencionan a continuación:

33.1.1 Para la Fiscalización de Obra

a- Alquiler de una (1) camioneta, con cuatro puertas laterales; tracción en las cuatro ruedas; motor diesel con cilindrada mínima de 2.500 cc; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación; el kilometraje acumulado de recorrido debe ser inferior a 30.000 km.

Este vehículo estará a total disposición de la Fiscalización designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, a partir de los quince (15) días calendario contados a desde de la fecha de la orden de inicio, hasta su recepción provisoria. Además deberá preverse el costo de lo siguiente: una póliza de seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo con combustible para 1.500 Km. promedio por mes.

b- Alquiler de un equipo de topografía incluyendo 1 juego de nivel y mira y estación total con accesorios. Estos equipos estarán a total disposición de la Fiscalización designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, hasta su recepción provisoria. El equipo debe estar debidamente calibrado para su uso.

c- Alquiler de instalaciones edilicias nuevas o usadas en buenas condiciones con las comodidades necesarias para la vivienda y oficina de la Fiscalización designada por el MOPC. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento necesario cuando el Contratista instale su campamento-obrador o al principio de la ejecución de la obra. La ubicación y disposición de las instalaciones para los empleados de la Fiscalización deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Las instalaciones requeridas deberán contar con una superficie mínima de 130 m2, construidos con materiales de primera calidad, debiendo contar con servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, mobiliario mínimo para alojamiento para cinco (5) personas, tres (3) dormitorios, cocina amoblada, comedor, lugar de estar, baño con agua fría y caliente, lavadero, oficina con no menos de 18 m2.

d- Servicios de Comedor: el contratista deberá contemplar en sus costos los servicios de comedor para el personal de la Fiscalización (mínimo 5 personas), el cual deberá estar vigente a partir de la Orden de Inicio de la Obra hasta la Recepción Provisoria.

33.1.2 Para la Supervisión de Obra

a- Alquiler de una (1) camioneta, con cuatro puertas laterales; tracción en las cuatro ruedas; motor diesel con cilindrada mínima de 2.500 cc; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación; el kilometraje acumulado de recorrido debe ser inferior a 30.000 km.

Este vehículo estará a total disposición de la Supervisión designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, a partir de los quince (15) días calendario contados a desde de la fecha de la orden de inicio, hasta su Recepción Provisoria, además deberá preverse el costo de lo siguiente: una póliza de seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo con combustible para 1.500 Km. promedio por mes.

b- Alquiler de instalaciones edilicias nuevas o usadas en buenas condiciones con las comodidades necesarias para la vivienda y oficina de la Supervisión designada por el MOPC. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento necesario cuando el Contratista instale su campamento-obrador o al principio de la ejecución de la obra. La ubicación y disposición de las instalaciones para los empleados de la Supervisión deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Las instalaciones requeridas deberán contar con una superficie mínima de 100 m2, construidos con materiales de primera calidad, debiendo contar con servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, mobiliario mínimo para alojamiento para dos (2) personas, dos (2) dormitorios, cocina amoblada, comedor, lugar de estar, baño con agua fría y caliente, lavadero, oficina con no menos de 12 m2.

c- Provisión de una (1) computadora portátil con pantalla de 15" nueva y de última generación con servicio de Internet e impresora a chorro de tinta, contemplando la provisión de una tinta color y una tinta negra más una resma de papel tipo A4 en forma mensual. Esta provisión deberá ser realizada dentro de los quince (15) días calendario contados a partir de la fecha de cobro total o parcial del anticipo financiero. El servicio de Internet y los insumos deberán estar vigentes hasta la Recepción Provisoria. Posterior a la Recepción Provisoria, los equipos quedarán a disposición de la Dirección de Vialidad.

d- Servicios de Comedor: el contratista deberá contemplar en sus costos los servicios de comedor para el personal de la Supervisión (mínimo 2 personas), el cual deberá estar vigente a partir de la Orden de Inicio de la Obra hasta la Recepción Provisoria.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Estudios

FOLIO Nº 101 ciento uno

33.1.3 Para la Dirección de Vialidad

a- Provisión de 3 equipos de fax, y un juego de 5 rollos de papel para fax para cada equipo. La provisión deberá ser realizada dentro de los quince (15) días calendario contados a desde de la fecha de la orden de inicio.

33.2 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se efectuará la medición de los Servicios prestados conforme a la provisión del gasto mensual.

33.3 FORMA DE PAGO

Los Servicios e Instalaciones medidos conforme al Método de Medición descrito más arriba se abonarán en forma mensual en correspondencia con los servicios prestados en concepto del Item "Instalaciones y Servicios Especializados". Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transporte, materiales, servicios sanitarios, agua corriente y electricidad, conservación y mantenimientos de las instalaciones, equipos, licencias de radiocomunicación, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherente a dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 102 ciento dos

34 MOVILIZACIÓN

34.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem considera el establecimiento del contratista en la zona de la obra, el traslado del equipo y maquinarias y la instalación de campamentos y obradores, 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)

34.2 MÉTODO DE MEDICIÓN

Este ítem cuyo monto global no deberá exceder en más del tres por ciento del monto total de la oferta, se medirá a efecto de pago, en forma global:

Se pagará después de que las máquinas y equipos considerados como "mínimo inicial "en las instrucciones a los proponentes, se hayan trasladado a la obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la fiscalización. Así mismo el contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la fiscalización, con suficiente personal residente en la obra e instalaciones para llevar a cabo la iniciación de la misma.

34.3 FORMA DE PAGO

Se pagará al precio estipulado en el contrato para el ítem de pago "Movilización". Se hará de acuerdo a lo indicado en el punto referente a "método de medición".

Este pago cubrirá la totalidad de los gastos de instalación del contratista y su posterior levantamiento de campamento, 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Depto. Planificación