FOLIO Nº 01

Viva Paraguay

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

# REPÚBLICA DEL PARAGUAY

## MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

# LLAMADO MOPC N° 161 / 2012

## LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES PREFABRICADOS DE HORMIGON

ANEXO
ESPECIFICACIONES TECNICAS

**AÑO 2012**

**ASUNCIÓN, PARAGUAY**

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

ÍNDICE

**1 MOVIMIENTO DE SUELOS**

1.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

1.2 EXCAVACION NO CLASIFICADA

1.3 EXCAVACIÓN DE BOLSONES

1.4 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

1.5 TERRAPLEN DE ACCESO AL PUENTE

1.6 REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

1.7 RELLENO GRANULAR.

1.8 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL.

**2 PUENTE**

2.1. POZOS DE FUNDACIÓN Y PILOTES PREPERFORADOS. HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES

2.2 HORMIGON PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

2.3. VARILLAS DE ACERO

2.4. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON

2.5. MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

2.6. VIGAS PREFABRICADAS POSTENSADAS DE H°A°

**3 APARATOS DE APOYO ELASTOMERICOS**

3A JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO

**5 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

5.1 EMPASTADO DE TALUDES

5.2 BARANDA PARA DEFENSA

5.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

5.4 ALAMBRADAS A CONSTRUIR Y/O TRASLADAR

5.5 PROTECCIÓN DE TALUD CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA

**6 *VERIFICACION DEL DISEÑO ESTRUCTURAL***

**7 MOVILIZACIÓN**

FOLIO Nº 03 Tres

8. OBRAS SUBSIDIADAS

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES

ANEXO: ESPECIFICACIONES TECNICAS MANUAL DE DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO DEL MOPC

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

# 1 MOVIMIENTO DE SUELOS

## 1.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

### 1.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en el desbosque, desbroce, remoción y eliminación de todo producto vegetal y desechos, en todo el ancho destinado a la plataforma del camino, banquinas, taludes y áreas adyacentes, hasta una distancia mínima de 5 metros más allá del borde de las cunetas de desagües y/o del pie de los taludes del terraplén o de la parte superior de los taludes de cortes o según órdenes de la Fiscalización. Incluye la remoción y retiro de tierra con materia orgánica o barrosa dentro de esas áreas.

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.

Los trabajos de desbosque, desbroce y limpieza, deberán ser ejecutados antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

### 1.1.2 Requisitos para la Construcción. Generalidades

Antes de iniciar trabajo alguno de desbosque, desbroce y limpieza, la Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar.

### 1.1.3 Desbosque y Destronque

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Si fuera necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites visibles de éste.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

### 1.1.4 Desbroce y Limpieza

Se efectuará el desbroce y limpieza en el ancho del camino 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.

El Desbroce y limpieza incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad de no menos de 0,10 m y no más de 0,20 m dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, cortes y ensanches de cortes.

La capa de tierra excavada no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreada y/o depositada en tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización, o como para revestimiento con pasto.

La capa superior de tierra deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo del terraplenado en el lugar.

### 1.1.5 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.

FOLIO Nº 05

→ 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 suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización o como base para revestimiento con pasto.

→ 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 en los puntos 3. y 4. de esta Especificación, previa autorización de la Fiscalización.

### 1.1.6 Equipo

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

### 1.1.7 Método de Medición

La medición del trabajo "Desbosque, Desbroce y Limpieza", comprendido en este ítem, se hará por la cantidad de metros cuadrados terminados y aceptados, medidos a lo largo del eje del proyecto.

### 1.1.8 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem 1.1 "Desbosque, desbroce y limpieza".

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

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.
Dpto. de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 66 Seis

## 1.2 EXCAVACION NO CLASIFICADA.

### 1.2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del puente y sus accesos, e incluirá la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, la apertura y excavación de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destape de yacimientos, la profundización de los desmontes, o la excavación del terreno natural en la base de asiento de los terraplenes cuando esté indicado en los planos, o cuando sea ordenado por la Fiscalización el reemplazo de los materiales existentes, en la profundidad que se indique en cada caso; la carga y descarga de los materiales excavados y su transporte hasta el lugar de utilización o de depósito, y todo otro trabajo de excavación no incluido en otro Ítem del Contrato y necesario para la terminación del camino, de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Fiscalización.

Incluirá, así mismo, la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación, o dejados al descubierto por la misma.

Todo material adecuado extraído de la excavación deberá ser utilizado, hasta donde sea factible, en la construcción del terraplén, taludes, asiento y relleno para estructuras, así como con otros fines que se muestren en los planos o que ordene la Fiscalización.

Todo material no utilizado deberá ser esparcido ordenadamente en el lugar, o sitio indicado por la Fiscalización, sin afectar al aspecto paisajístico de la región.

### 1.2.2 Clasificación

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta Especificación será considerada como "Excavación en roca", o como "Excavación no clasificada".

La "Excavación en roca" consistirá en la remoción de toda formación de roca dura y demás materiales que no puedan, a juicio de la Fiscalización, excavarse económicamente sin empleo previo de explosivos. Se clasificará también como "Excavación en roca", la rotura y remoción de rocas sueltas, o cantos rodados, que midan no menos de un cuarto de metro cúbico. En los lugares donde el empleo de explosivos pueda traer peligro, se considerará como "Excavación en roca" la excavación hecha con perforadora o "rock-drill".

La "Excavación no clasificada" consistirá en la remoción de arenas, arcillas, limos, gravas, rocas sueltas o descompuestas, cantos rodados y piedras de volumen inferior a ¼ m3, y todo otro material, o combinación de materiales, no incluidos en la clasificación de "Excavación en Roca".

### 1.2.3 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 evitarse en lo posible excavar préstamos, en zonas de terrenos bajos, procurando que éstos se encuentren en áreas fácilmente drenables a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales después de efectuadas las labores de excavación.

→ 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 la 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 indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico 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.

→ Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesarias hará una siembra de gramíneas nativas.

→ En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:

a. Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada.

FOLIO Nº 07 Secta.

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 los puntos 3., 4., 5. y 6. de esta Especificación y de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

### 1.2.4 Equipos

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

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observan deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otros de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

### 1.2.5 Procedimiento Constructivo

Antes de iniciar la excavación para el puente, los accesos, préstamos y de yacimientos, el Contratista procederá a destroncar y/o limpiar la superficie a ser excavada conforme lo indicado en el Ítem 1.1 de estas Especificaciones, apilando los desechos fuera del área de trabajo.

Los depósitos de desechos, sean éstos destinados, o no a utilización posterior como cobertura de suelo vegetal de la superficie de taludes del terraplén, tendrán aspecto ordenado y no darán perjuicios a terceros.

Los trabajos de limpieza se extenderán a la remoción y retiro de estructuras que interfieran en el trabajo, o lo obstruyan de algún modo.

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de acarreo y las estructuras de drenajes necesarios, así como los cerramientos necesarios para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencias en las actividades del propietario.

La excavación de desmontes en los lugares indicados en los planos, consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada en el proyecto.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a "compactación especial de subrasante", debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en Ítem 1.5, "Terraplén".

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada. Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento innecesario del macizo.

No se deberá, salvo orden expresa de la Fiscalización, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagües indicadas en los planos. La Fiscalización podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con lo especificado en el Ítem 1.5, "Terraplén".

En caso de ocurrencia de material de expansión mayor a 1% (uno por ciento), y baja capacidad de soporte, o de suelos orgánicos, la excavación del desmonte se practicará hasta 0,60 m por debajo de la cota de la subrasante, o según indique la Fiscalización, y se rellenará con material apto. El material inadecuado para la formación de terraplenes será transportado a sitios indicados por la Fiscalización, de modo que no ocasione inconvenientes a la obra, y acopiado ordenadamente sin causar perjuicios a terceros.

El material apto proveniente de la excavación de desmontes será transportado para la formación de los terraplenes adyacentes.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada en los planos. Cualquier alteración posterior a la inclinación de los taludes sólo será autorizada siempre que el control tecnológico, durante la construcción, así lo aconseje. No será permitida la existencia de bloque de rocas en los taludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe todo el tiempo.

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas por él hasta la aceptación final de la obra.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla, o máquina zanjadora, un surco continúo 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 pala de mano, o mediante otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado del declive a un metro del borde de la cuneta, de manera que la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos y/u órdenes de la Fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derrame.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a "compactación especial de subrasante", debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en el Ítem 1.5, "Terraplén".

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada.

Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento innecesario del macizo.

El Contratista notificará a la Fiscalización con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que su personal realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas en triplicado, firmadas por los ingenieros responsables de la Fiscalización y del Contratista. Las planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados. Las copias irán en el Anexo de los Planos conforme a Obra que se entregue al MOPC al finalizar la obra.

Los préstamos deberán ser aprobados por la Fiscalización con anticipación a la apertura del mismo. El Contratista notificará a la Fiscalización por adelantado, y con el tiempo suficiente, sobre la apertura del préstamo de manera que el material pueda ser aprobado. La excavación de préstamos se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes. La apertura de un préstamo será realizada en vista a la existencia de materiales aptos para la formación del terraplén y su respectiva explotación en condiciones económicas.

Podrán explotarse préstamos contiguos al cuerpo del terraplén a construirse, toda vez que permitan el desagüe natural completo de los mismos. Los préstamos formados como ensanche de desmonte, preferentemente deberán alcanzar la cota de la subrasante, no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos en curvas coincidiendo con un corte, los préstamos deberán habilitarse preferentemente en el lado interno de ésta.

Todos los préstamos se excavarán en formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente. Las cotas de fondo de préstamos se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos los puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberá excavarse por debajo de las mismas. Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio, deberá mantenerse sin explotación una franja de 2 m de ancho mínimo, a fin de permitir la construcción de alambrados. Las cajas de préstamos y yacimientos, ubicados fuera de la franja de dominio, deben ubicarse, por lo menos, a 5,00 m de las cercas.

Cuando sin autorización expresa de la Fiscalización, la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos, o la fijada con anterioridad, el Contratista, a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material indebidamente excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes más pronunciados que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), salvo orden escrita de la Fiscalización. En casos particulares, la Fiscalización podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que así lo permiten.

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud. Si las condiciones locales lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aún cuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán conectarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que aleje las aguas del camino.

### 1.2.6 Método de Medición

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos del material aceptablemente excavado, medido en su posición original, obtenido por nivelaciones y mediciones del terreno antes y después de la excavación. Las mediciones se harán después de efectuada la limpieza del terreno.

La medición comprende, explícitamente, los siguientes casos de excavación autorizada:



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

FOLIO Nº 09

i. excavación de material inadecuado debajo de la subrasante en cortes excavados por procedimientos corrientes;

ii. excavación de materiales inadecuados en el área de terraplén, por debajo de la limpieza, no considerados como bolsones;

iii. excavación del material excedente de los desmontes no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, o utilizado y no pagado bajo ningún de Pago, y

iv. excavación de cunetas laterales, siendo el material resultante no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, que si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza serán excluidos los volúmenes de destape.

La medición comprenderá, además, el volumen de rocas sueltas de más de un cuarto de metro cúbico, diseminadas en el terreno natural, entre los límites de las superficies a excavar.

Durante el desarrollo de la excavación, y cada vez que ésta pase del material de una clasificación al material de otra, la Fiscalización localizará las líneas de separación entre los mismos, tomando las secciones transversales y mediciones necesarias, a los efectos de calcular los volúmenes correspondientes a cada uno.

No se medirán los volúmenes excavados en exceso sobre los indicados en los planos, o lo ordenado por la Fiscalización.

La capa drenante de reposición, en las zonas de regularización del fondo de excavaciones en roca (0.40 m de debajo de la subrasante), será medida en m3, de acuerdo con el Ítem 1.7, "Relleno Granular". Dicho volumen será el producto del largo por el ancho y por el espesor de la capa drenante, de conformidad a lo indicado en los planos.

No se pagará ningún tipo de excavación en préstamos, yacimientos ni en canteras.

### 1.2.7 Forma de Pago

El volumen de excavación medido en la forma precedentemente indicada, se pagará a los precios unitarios de Contrato para los siguientes ítems:

1.2 "Excavación no Clasificada"

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro Ítem del Contrato, por la carga, descarga y transporte del producto de las excavaciones; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por la "compactación especial de subrasante" en los desmontes; por la recolocación del material sobrante del destape de los yacimientos y la conformación de los mismos; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta su recepción, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

La capa drenante en las excavaciones en roca, a ser efectuada con materiales especificados para las capas en la Sección correspondiente a relleno granular, será pagado por m3, al precio unitario de Contrato según el Ítem de Pago 1.7 "Relleno Granular".

Ningún transporte se pagará por separado. Los precios unitarios deberán incluir obligatoriamente todo el transporte de los materiales excavados hasta los lugares de destino.

FOLIO Nº 10 Díaz

## 1.3 EXCAVACIÓN DE BOLSONES

### 1.3.1 Descripción

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

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

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

Todos los trabajos incluidos en el ítem deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones y/u órdenes de trabajos emitidas por la Fiscalización.

### 1.3.2 Preservación del Medio Ambiente

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

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

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

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

### 1.3.3 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, así como retroexcavadoras, dragalinas o cualquier otro equipo complementario.

### 1.3.4 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación, la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias.

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

### 1.3.5 Requisitos para la Construcción

Antes de la construcción de terraplenes nuevos o alteo de los existentes, el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y /o procedimientos que a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

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

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

### 1.3.6 Obligaciones Subsidiarias

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

FOLIO 11 00024

El suelo resultante de las excavaciones realizadas en este ítem no será empleado en la construcción del terraplén. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, si esto no fuera posible, trasladar a otros lugares sin costo adicional alguno.

### 1.3.7 Método de Medición

El volumen excavado de bolsones de suelo inestable a ser pagado, será en cada caso la cantidad de metros cúbicos, medida en su posición original, computada por las distancias resultantes, medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

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

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente compactado y colocado, será igual al número de m3 de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

### 1.3.8 Forma de Pago

La cantidad excavada de bolsones determinados de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagada al precio de contrato establecido para el Ítem 1.3 "Excavación de Bolsones".

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba será pagado al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem 1.5 "Terraplén".

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

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo o mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.K. Dpto. de Planeamiento y Proyectos

FOLIO Nº 12 Doce

## 1.4 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

### 1.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de 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 esta Especificaciones, los Planos, y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización. Comprenderá también la excavación de zanjas laterales al cauce para su desviación y la excavación de promontorios remanentes en el espacio libre debajo de los puentes y alcantarillas.

### 1.4.2 Preservación del Medio Ambiente

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

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

→ En caso de que los equipos pesados, para la ejecución de este Ítem, deban operar en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.

→ Los materiales de excavaciones provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas 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 la vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.

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

### 1.4.3 Equipo

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

### 1.4.4 Mediciones Previas

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

### 1.4.5 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 trabajos 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.

### 1.4.6 Obligaciones Subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de los terraplenes. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante o a trasladarlo a otros lugares, todo el material excavado sobrante, sin costo adicional alguno.

La limpieza del 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, serán también consideradas como obligación subsidiaria amparada por el precio de contrato correspondiente al Ítem de Pago "Excavación de Zanjas de drenaje".

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

FOLIO Nº 13 Trece

### 1.4.7 Método de Medición

La cantidad excavada de zanjas de drenaje a ser medida será en cada caso, el número de metros cúbicos medidos en su posición original y será computada por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a los datos de las mediciones previas 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.

### 1.4.8 Forma de Pago

La cantidad excavado de zanjas de drenaje, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem 1.4 "Excavación de Zanjas de Drenaje".

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

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dirección de Proyectos

FOLIO Nº 14 catorce

## 1.5 TERRAPLEN DE ACCESO AL PUENTE

### 1.5.1 Descripción

Este trabajo comprenderá la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de los suelos aptos provenientes de los lugares de préstamos, previamente aprobados por la fiscalización, necesarios para la construcción de la plataforma hasta la cota superior de los terraplenes indicados en los Planos, entendiéndose por tal la coincidente cota inferior de la capa de subrasante del revestimiento mejorada, o de la capa de enripiado, según corresponda, todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Trabajo.

En los proyectos donde no se indique la construcción de alguna capa de banquina con materiales especiales, se incluirá en esta sección la construcción de aquella.

### 1.5.2 Materiales

Todos los materiales excavados según lo especificado en la Sección, que cumplan los requisitos especificados en ésta Sección, podrán ser empleados como materiales para terraplenados, con las siguientes restricciones:

→ De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, terrones endurecidos, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

→ No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad (CBR< 3%).

→ No se admitirán en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, CBR menor al 5%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.

→ 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.

### 1.5.3 Preservación del Medio Ambiente

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

→ 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 Órdenes 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, ó con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem "Desbosques, Desbroce y Despeje", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplenes".

→ 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.

→ 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).

### 1.5.4 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. Los equipos estarán en perfectas condiciones técnicas, sin perdidas de aceite ni derrames de combustible.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, 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 de los elementos que no resulten aceptables.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 15 Quinca

### 1.5.5 Requisitos para la construcción

*a. Limpieza Preliminar:*

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en el Ítem "Desbosque, Desbroce y Despeje".

*b. Preparación del Asiento del Terraplén:*

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o capa superior. Cuando la excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes estas serán consideradas y pagadas como Excavación No Clasificada.

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem excavación de bolsones, serán consideradas y pagadas como tal. Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pagos.

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

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en esta sección. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el ítem de Pago "Terraplén".

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente y si fuera necesario humedecida a fin de obtener una buena ligación entre el material viejo y nuevo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en sectores de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos por materiales de calidad aceptable (CBR≥ 5%), pero que requieren un alteo de 0,30 m, y los tramos en corte con material de calidad aceptable en la subrasante del terraplén (a nivel de la parte inferior del refuerzo de subrasante), deberán ser escarificados en un espesor de 0,20 m, desmenuzado el material aflojado, humedecido o aireado, según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del ítem "Terraplén".

*c. Preparación del Asiento de los Taludes Existentes:*

En los ensanchamientos de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), 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 a 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.

*d. Colocación del Material:*

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,25 m de espesor suelto, ni exceder espesores tales que después de compactados sobrepasen los 0,20 m.

Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteos donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladora y compactadas según se especifica más adelante.

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

Cuando los terraplenes deban construirse a través de zonas cubiertas de agua, se efectuará el previo drenaje en el área a ser ocupado por el terraplén. Caso necesario, si el drenaje ejecutado no fuese suficiente, la Fiscalización podrá exigir la colocación de una camada de material granular para acelerar la estabilización del suelo de fundación con el método de terraplén de avance. La primera capa de suelo compactado, podrá tener un espesor superior al especificado para las camadas normales de compactación de acuerdo al criterio de la fiscalización.

### 1.5.6 Compactación

*a. Proceso Constructivo:*

Excepto cuando se especifique de otra manera, el 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 homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastra, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

*b. Alternativa:*

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

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

Suelos plásticos deberán ser compactados con la energía de compactación del T-99

Suelos no plásticos NP, o de muy baja plasticidad menor que 3, deberán ser compactados con la energía de compactación del T-180.

En suelos plásticos para terraplenes menores a 2,00 m de altura, la base de asiento deberá compactarse con una densidad no menor al 90% del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y la humedad estará entre ± 2% de la humedad óptima. El cuerpo del terraplén se deberá compactar hasta la cota - 0,30 m con un grado de compactación mayor al 95% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard). Los últimos 0,30 m se deberán compactar con un grado de compactación igual o mayor al 98% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y con una humedad del ± 2% de la humedad óptima. Los ensayos de compactación y de humedad se realizarán cada 60 m. Suelos NP, misma metodología, pero con energía de compactación del T-180.

Para terraplenes mayores a 2,00 m de altura se deberá realizar el terraplén en capas de 20 cm, y la compactación se podrá ejecutar una vez esparcido el material con motoniveladora y compactada la capa con cualquier tipo de compactador, debiendo ser el grado de compactación no menor a 90% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard) para suelos plásticos y del AASHTO T-180 para suelos NP o de bajo IP, y la humedad deberá estar entre ± 3% de la humedad óptima, con control de compactación cada tres capas de terraplén cada 60 m.

Para los últimos 1,50 m del terraplén el procedimiento será igual al caso de los terraplenes menores a 2,00 m.

*c. Compactación de áreas junto a estructuras:*

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierra a distancias menores de 1,50 m de los tubos de las alcantarillas, paredes laterales de las alcantarillas celulares y paredes laterales de los estribos de los puentes. Debiendo utilizarse en estas áreas equipos livianos especiales.

### 1.5.7 Préstamos y Yacimientos de Suelos

*Correrá por cuenta del Contratista gestionar la obtención de áreas de préstamos y yacimientos de suelos, debiendo incluirse el correspondiente costo de adquisición o canon en el ítem "Terraplén".*

### 1.5.8 Método de Medición

La unidad de medición será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.



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

FOLIO Nº 17 Diecisiete

Las áreas serán calculadas gráficamente con base en las secciones transversales obtenidas a partir de las cotas del terreno relevadas después de realizados los trabajos previstos en la sección "Desbosque, Desbroce y Limpieza", o la excavación para el refuerzo de subrasante en el caso de cortes, las cuales serán consideradas como datos del camino.

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

### 1.5.9 Forma de Pago

La cantidad de terraplén, medido conforme está estipulado más arriba, será pagada al precio de contrato correspondiente al Ítem 1.5 "Terraplén para cabeceras y accesos", cuyo precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, excavación de suelos y su transporte, el costo de adquisición del suelo, la compactación, el riego con agua, el perfilado, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

FOLIO Nº 18

## 1.6 REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

### 1.6.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de demolición, de todas las estructuras, puentes, alcantarillas, cercas, alumbrados y cualesquiera otras obstrucciones que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar.

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 las remociones.

### 1.6.2 Requisitos para la remoción

*a. Generalidades:*

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

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

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

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

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

*b. Remoción de alcantarillas y estructuras de madera y/u hormigón:*

El trabajo comprendido bajo este ítem abarcará, sin limitarse a ello, al desmantelamiento cuidadoso de las piezas que comprende la estructura y otras piezas menores de la misma. Comprende también el traslado y almacenamiento de todas las piezas aprovechables.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa o que la Fiscalización lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes deberán demolerse hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

*c. Relleno posterior:*

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

### 1.6.3 Método de Medición

La cantidad de trabajo ejecutada será computado en forma global, habiéndose ejecutado y aceptado todos los trabajos previstos.

### 1.6.4 Forma de Pago

Este trabajo se pagará en forma global bajo el Ítem 1.6 "Remoción de Estructuras Existentes", y dicho pago será compensación definitiva y total por la provisión de toda la mano de obra, equipos, maquinarias y adicionales necesarios para terminar el trabajo, según se indica en esta sección.

FOLIO Nº 79

## 1.7 RELLENO GRANULAR.

### 1.7.1 Descripción

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

### 1.7.2 Materiales

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

a. Piedra, cuyo diámetro máximo será de 30 cm., proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "los Angeles", inferior al 50%.

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

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

### 1.7.3 Equipo

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

### 1.7.4 Ejecución

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

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

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

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

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

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

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

### 1.7.5 Control

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

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

### 1.7.6 Método de Medición

FOLIO Nº 20 vaina.

El relleno granular empleado como camada de asiento en los sectores en los que se presente desmonte en roca, será medido en metros cúbicos, resultante de las dimensiones cuyas longitudes deberán ser medidas en el eje.

El relleno granular empleado como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares no será objeto de medición.

### 1.7.7 Forma de Pago

Las cantidades de relleno granular empleadas en los desmontes en roca, medidas en la forma indicada precedentemente, serán pagadas al precio unitario contractual del Ítem 1.7 "Relleno Granular".

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

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

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

FOLIO Nº 21

## 1.8 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL.

### 1.8.1 Descripción

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras para puentes, alcantarillas tubulares y celulares, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de los materiales utilizados.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes de la Fiscalización.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

**Excavaciones para estructuras en roca** : Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca sólida y, en general, todo material que se deba excavar mediante el uso sistemático de explosivos.

**Excavaciones para estructuras en material común**: Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavaciones para estructura en roca".

Excavaciones para estructura en roca bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierto por "Excavaciones para estructuras en Roca" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

**Excavaciones para estructura en material común bajo agua:** Comprende toda excavación de material cubierta por "Excavaciones para estructura en material común" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Investigaciones Geotécnicas

El Contratista antes de proceder a la construcción de las fundaciones de cualquier estructura, deberá realizar un programa de excavación respaldado por un estudio complementario de las condiciones del terreno a satisfacción de la Fiscalización. Estos estudios se completarán con los ensayos y análisis de laboratorio necesarios y adecuados a las características de las muestras de suelo y roca que se obtengan.

Estos estudios de suelos y roca serán efectuados con el respaldo técnico de un Profesional Especializado.

Los estudios de suelos y roca no recibirán pago especial y su costo se considera incluido en los distintos rubros del Contrato.

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

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones realizadas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso, que será a cargo del Contratista, será realizada en hormigón o mampostería de piedra, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

### 1.8.2 Excavación

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se puedan tomar las cotas y mediciones de las secciones transversales del terreno natural. El terreno natural contiguo a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la Fiscalización.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuese ordenado por la Fiscalización. Deberán tener las dimensiones mínimas que permitan la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

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

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

a. *Obras de Arte que no sean Alcantarillas Tubulares:*



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

FOLIO Nº 89 Veintidos

Todo material duro para la cimentación deberá limpiarse de material flojo, para que tenga una superficie firme. La excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya a ejecutar el cimiento. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

*b. Alcantarillas Tubulares:*

De acuerdo a lo indicado en la sección "Terraplén", la excavación para la construcción de las alcantarillas tubulares tiene dos alternativas.

Se podrá emplazar antes o después de construir el terraplén.

Para el primer caso, construcción de la alcantarilla antes del terraplén, la superficie de asiento será lisa y bien apisonada. Los caños se colocarán al nivel indicado en los Planos, se los calzará con suelo y finalmente serán tapados construyendo capas de 0,20 m con el mismo material que los terraplenes y con idéntica exigencia de compactación.

Cuando se emplace la alcantarilla luego de construido el terraplén, la excavación de la zanja para colocar el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los tubos.

Cuando se encuentran material duro, u otro material firme, se deberá retirar por debajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de por lo menos 30 cm.

El ancho de la excavación será por lo menos de 1,00 m mayor que el diámetro exterior de la tubería. La excavación se rellenará con material seleccionado, ligeramente compactado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

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

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

### 1.8.3 Utilización de los Materiales Excavados

En lo posible el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, aun cuando provisionalmente fuese permitido que se dejará dentro del curso de agua, finalmente se eliminará en tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción.

No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

### 1.8.4 Ataguías

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

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

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón 9 Mpa, con las dimensiones que estime necesarias y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado como muestren los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

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

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



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Licitaciones DGV

FOLIO Nº 83

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

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

### 1.8.5 Relleno de Estructuras

El relleno detrás de toda estructura deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos, con materiales seleccionados aprobados. Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la subrasante.

Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el ítem "Terraplén" de éstas Especificaciones.

### 1.8.6 Método de Medición

Los trabajos de excavación estructural no serán objeto de medición.

### 1.8.7 Forma de Pago

La cantidad ejecutada de excavación estructural no tendrá pago directo, debiendo su costo estar incluido en los ítems en los que se requiera su empleo tales como Puentes, Alcantarillas Tubulares, Alcantarillas Celulares y Drenes Longitudinales.

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

FOLIO Nº 84

## 2 PUENTE

La ejecución de hormigón estructural a ser empleado en las fundaciones, meso-estructura, superestructura, y accesorios prefabricados de los puentes y alcantarillas, se deberá adecuar a las prescripciones de las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

El Hormigón Estructural para fundaciones comprende todo el Hormigón para la ejecución de zapatas de fundación, pilotes pre perforados, tubulones, cabezales y vigas riostras. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 25 MPA. Las especificaciones del hormigón están establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo). El método de ejecución, medición y forma de pago se especifican en capítulo separado.

El Hormigón Estructural para meso-estructura comprende todo el Hormigón para la ejecución de Estribos Cerrados de HºAº y Pilas de Hº Aº. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 25 MPA. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidos en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados (ver anexo).

El Hormigón Estructural para Super Estructura comprende todo el Hormigón para la ejecución de Vigas Longitudinales Prefabricadas, Vigas Longitudinales Prefabricadas Postensadas, Losas de Hormigón Armado, Vigas Transversales de Hormigón Armado. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 25 MPA. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidos en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados (ver anexo).

El Hormigón para Accesorios prefabricados, comprende todo el Hormigón para la ejecución de Veredas de Hº Aº y Barandas de Hº Aº. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 21 MPA. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidos en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados (ver anexo).

El Hormigón para las alcantarillas celulares, tendrá la resistencia característica indicada en los planos, para cada uno de sus componentes.

FOLIO Nº 205 Veinticinco

## 2.1. POZOS DE FUNDACIÓN Y PILOTES PREPERFORADOS. HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES

### 2.1.1 Descripción

El trabajo consistirá en la construcción de pozos de fundaciones y pilotes pre perforados, con o sin base ensanchada, incluyendo la colocación del acero de refuerzo y el hormigón en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

### 2.1.2 Preservación del Medio Ambiente

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

### 2.1.3 Materiales

#### 2.1.3.1 Hormigón.

El hormigón será de clase fck≥ 25 Mpa, con las prescripciones establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

#### 2.1.3.2 Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo deberá ser del tipo AP 420 DN", con las prescripciones establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

#### 2.1.3.3 Camisas Metálicas

Las camisas metálicas que sean requeridas eventualmente como parte permanente de la obra deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Ítem 11 de la Especificaciones Estándares, "Estructuras de acero." El acero será AASHTO M 270 (ASTM A709) Grado 36, salvo se especifique de otra manera.

#### 2.1.3.4 Base de Hormigón Ciclópeo

En los casos que los pozos de fundación consideren la construcción de una base de hormigón ciclópeo, en la fabricación del mismo se deberá emplear hormigón de clase fck≥ 21 Mpa, y piedra bruta de diámetro máximo de 15cm, salvo se especifique de otra manera.

### 2.1.4 Procedimiento Constructivo

Por lo menos cuatro semanas antes de comenzar los trabajos, el Contratista propondrá a la Fiscalización para revisión y aprobación, un plan de instalación para la construcción de los pozos perforados. La propuesta incluirá lo siguiente:

a. Lista de los equipos propuestos a ser empleados incluyendo grúas, perforadores, barrenos, equipos de limpieza final, bombas de lodo bentonítico, equipos de muestreo, tremies o bombas de hormigón, camisas, etc.

b. Detalles de la secuencia de toda la operación de construcción y la secuencia de la construcción del pozo con inclinación o grupos.

c. Detalles de los métodos de excavación de los pozos.

d. Cuando sea requerido lodo bentonítico, detalles del método propuesto para mezclar, circular y desarenar el lodo.

e. Detalles del método para limpiar la excavación del pozo.

f. Detalles del método para la colocación de la armadura incluyendo soporte y centralización.

g. Detalles de la colocación del hormigón, curado y protección del mismo.

h. Detalles de cualquier ensayo de carga requerido, y

i. Otra información mostrada en los planos o requeridas por la Fiscalización.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de los pozos perforados para los cuales son requeridos los planos constructivos hasta que tales planos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al

Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus otras responsabilidades establecidas en este Contrato.

**2.1.5 Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente.**

Toda precaución razonable deberá ser considerada para prevenir daños a estructuras, servicios existentes y al medio ambiente. Estas medidas deberán incluir, pero sin ser limitativas, a métodos y procedimientos de construcción que eviten desmoronamientos excesivos durante la excavación del pozo, monitoreo y control de las vibraciones durante el hincado de las camisas, perforación del pozo, o voladuras, cuando fueren permitidas.

**2.1.6 Secuencia de Construcción.**

Toda excavación de la fundación en la cual serán construidos pozos perforados se completará antes de comenzar la construcción de los pozos.

Donde serán construidos pozos perforados junto con la construcción de terraplenes, los pozos serán construidos después de la colocación del relleno salvo se indique de otra forma en los planos.

**2.1.6.1 Método General y Equipos.**

Las excavaciones requeridas para los pozos y bases ensanchadas deberán ser realizadas, cualquiera sea el material atravesado, con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los métodos y equipos empleados deberán ser los adecuados para el propósito perseguido y los materiales encontrados. Generalmente será empleado cualquiera de los métodos conocidos como el método seco, el método húmedo, o por medio de encamisados temporales o permanentes, según sea necesario para construir pozos de fundación de hormigón sanos, durables, libre de defectos. El método de encamisado permanente deberá ser empleado solamente cuando esté autorizado por la Fiscalización. Cuando un método particular de construcción es requerido en los planos, ese método deberá ser utilizado. Si no es especificado ningún método en particular, el Contratista elegirá y usará el método que sea necesario para ejecutar adecuadamente la Obra, determinado por las condiciones del sitio, sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

**2.1.6.2 Método de Construcción en Seco.**

El método de construcción en seco deberá ser empleado únicamente en lugares donde el nivel freático y las condiciones del sitio fueren adecuados para permitir la construcción del pozo en una excavación relativamente seca, y cuando las paredes y el fondo del pozo fueren estables y pudieren ser visualmente inspeccionados antes de colocar el hormigón. El método en seco consistirá en realizar la excavación del pozo mediante perforación, removiendo el agua y el material suelto de la excavación, y colocando el hormigón en una excavación relativamente seca.

**2.1.6.3 Método Húmedo de Construcción.**

El método de construcción húmedo deberá ser empleado en lugares donde la excavación no puede ser mantenida en seco para el vertido del hormigón. Este método consistirá en el empleo de agua o lodo mineral para mantener la estabilidad de las paredes del pozo mientras se sigue avanzando hasta la profundidad final de la excavación, colocando luego la armadura y el hormigón. Este procedimiento podrá requerir desarenado y limpiado del lodo, limpieza final de la excavación por medios de achique con balde, aspirador, bombas sumergibles u otro dispositivo, y el vertido del hormigón por medio de un tubo tremie o bomba de hormigón. El entubamiento temporario deberá ser provisto para asegurar la alineación y posición del pozo, y para prevenir derrumbamientos de la parte superior del pozo de excavación, a menos sea demostrado, a satisfacción de la Fiscalización, que dicho entubamiento temporario no será necesario.

**2.1.6.4 Método de Construcción con Entubamiento Temporario.**

El método de construcción con entubamiento temporario deberá ser empleado en todos los lugares donde los métodos secos y húmedos de la construcción fueren inapropiados. Este método consistirá en el avance de la excavación a través del material inestable. Cuando es alcanzada una formación casi impermeable, un entubamiento deberá ser instalado en la perforación y sellado en la formación casi impermeable. Después de que el líquido de la perforación es removido desde el entubamiento, la perforación puede continuar con el método seco excepto que el entubamiento deba ser retirado cuando el hormigón esté colocado. Si las condiciones de infiltración impiden el uso del método seco, la excavación deberá ser completada usando el método húmedo. El lodo podrá ser omitido si es que el entubamiento pudiere ser instalado con el menor desmoronamiento posible de la perforación.

Como una alternativa del uso del método húmedo de excavación, el entubamiento temporario podrá ser instalado por hincado o por procedimientos vibratorios hasta el límite inferior del material inestable.

Antes de que el entubamiento sea retirado y mientras el entubamiento está siendo retirado, el nivel de hormigón fresco en el entubamiento deberá estar en tal posición que todo el fluido atrapado en el entubamiento sea desplazado hacia arriba sin contaminar el hormigón.

FOLIO Nº 27 Varifisado

**2.1.6.5 Método de Construcción con Entubamiento Permanente.**

El método de construcción con entubamiento permanente deberá ser empleado cuando es autorizado por la Fiscalización. Este método consiste en el hincado o perforado de un tubo a una profundidad prescrita antes de que la excavación comience. Si la penetración total no puede ser alcanzada, la Fiscalización puede requerir la remoción del material contenido en el entubamiento o la excavación de un agujero piloto por delante del entubamiento hasta que éste alcance la profundidad deseada. En algunos casos será necesario excavar más allá del diámetro externo del entubamiento para proseguir con el avance del mismo.

El entubamiento deberá ser continuo entre las elevaciones mostradas en los planos. Salvo se indique en los planos, el empleo de entubamientos temporarios en lugar de o en adición al entubamiento permanente, no será permitido excepto cuando sea autorizado por escrito por la Fiscalización.

Después que la instalación del entubamiento y la excavación del pozo estén completas, el entubamiento deberá ser cortado a la elevación prescrita y colocada el acero de refuerzo y el hormigón dentro del entubamiento dejado en el sitio.

**2.1.6.6 Métodos Alternativos de Construcción.**

El Contratista podrá proponer métodos alternativos para prevenir desmoronamientos y controlar las aguas subterráneas. Tal propuesta, acompañada por información técnica de soporte, deberá ser sometida a consideración de la Fiscalización.

**2.1.6.7 Excavación.**

La cota del fondo del pozo perforado, indicada en los planos, podrá ser modificada durante la construcción si la Fiscalización determina que el material de fundación encontrado durante la excavación no es apto o difiere de lo anticipado en el proyecto del pozo perforado.

El Contratista deberá tomar muestras de suelo o testigos de perforación en rocas cuando son mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización, para determinar las características del material directamente debajo del fondo del pozo de excavación. La Fiscalización inspeccionará las muestras o testigos y determinará la profundidad final requerida del pozo de excavación.

Los materiales removidos de la excavación y cualquier fluido de perforación empleado deberán ser dispuestos de acuerdo con las provisiones especiales o como lo determine la Fiscalización.

Cuando son indicadas bases ensanchadas en los planos, ellas deberán ser excavadas para formar un área de apoyo del tamaño y forma indicados. La base deberá ser excavada por métodos mecánicos.

**2.1.6.8 Entubamientos.**

Los entubamientos podrán ser de metal, lisos, limpios, impermeables, y de resistencia suficiente para soportar los esfuerzos de hinca y manipulación y las presiones tanto del hormigón como del suelo que lo rodea, o de hormigón armado para el caso de entubamiento permanente. El diámetro exterior del entubamiento no deberá ser menor que el especificado del pozo.

El entubamiento temporario deberá ser removido mientras el hormigón permanezca trabajable. Generalmente la remoción del entubamiento temporario no deberá haber comenzado hasta que la colocación del hormigón en el pozo estuviere al nivel o por encima del terreno natural. Serán permitidos movimientos de rotación del entubamiento, ejerciendo presiones hacia abajo y mediante enrosques hembras para facilitar la extracción, o extraer con un martillo vibratorio. La extracción del entubamiento deberá hacerse a una velocidad lenta y uniforme, estirándolo en una dirección coincidente con el eje del mismo.

Una suficiente cabeza de hormigón deberá ser mantenida encima del fondo del entubamiento para resistir la presión hidrostática del agua o fluido de perforación por fuera del entubamiento.

**2.1.6.9 Lodo.**

El lodo empleado en el proceso de perforación deberá ser lodo mineral. El lodo deberá tener a la vez un tamaño adecuado de grano mineral que va a quedar en suspensión, y suficiente viscosidad y características de gel para transportar el material excavado a un sistema adecuado de cribado. El porcentaje y peso específico del material utilizado para hacer la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el hormigonado. El nivel del lodo deberá ser mantenido lo suficientemente alto para prevenir derrumbes durante la excavación.

El lodo mineral deberá ser cuidadosamente premezclado con agua limpia y fresca y tiempo adecuado para la hidratación, antes de la introducción al pozo de excavación. Tanques de lodo adecuados serán requeridos y no será permitida la excavación de pozos de lodo, sin el permiso escrito de la Fiscalización. Equipos adecuados de



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 98

desarenado serán requeridos cuando fueren necesarios a juicio de la Fiscalización. Deberán ser tomadas las medidas que fueren necesarias para prevenir el "endurecimiento" del lodo en el pozo de excavación, tales como agitación y circulación, y modificaciones de las propiedades del lodo.

Deberán ser realizados, por el Contratista, ensayos de control del lodo mineral, empleando aparatos adecuados para determinar el peso específico, la viscosidad y el pH. Un rango de valores aceptables para esas propiedades físicas es mostrado en la Tabla del ítem 5.4.11 de la División II de las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, en adelante denominadas Especificaciones Estándares.

Los ensayos para determinar el peso específico, la viscosidad y los valores de pH deberán ser hechos durante la excavación del pozo para establecer un patrón adecuado de trabajo.

Antes del hormigonado, deberán ser tomadas muestras de lodo desde el fondo y en intervalos no mayor de 3 m en la altura total de lodo. Cualquier lodo muy contaminado que se haya acumulado en el fondo del pozo deberá ser eliminado. El lodo mineral deberá estar de acuerdo con las especificaciones requeridas, inmediatamente antes del hormigonado.

**2.1.6.10 Inspección de la Excavación.**

El Contratista deberá proveer equipos para ir controlando las dimensiones y la alineación de cada uno de los pozos de cimentación. Las dimensiones y la alineación deberán ser determinadas por el Contratista bajo la dirección de la Fiscalización. La profundidad final del pozo será medida después de la limpieza final.

La excavación del pozo deberá estar limpia de tal forma que como mínimo un 50 % de la base tendrá menos de 1,5 cm de sedimento y en ninguna parte de la base más de 4 cm de sedimento. La limpieza habitual será determinada por la Fiscalización.

**2.1.6.11 Construcción e Instalación de los Armazones de Acero para Refuerzo.**

Los armazones de acero para refuerzo, constituidos por el acero mostrado en los planos más las varillas que dan rigidez al armazón, espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios, deberán ser completamente ensamblados y colocados como una unidad inmediatamente después que la excavación del pozo sea inspeccionada y aceptada antes del hormigonado.

El acero de refuerzo en el pozo deberá ser atado y sostenido de tal modo que el mismo permanezca en su posición, dentro de las tolerancias admisibles, hasta que el hormigón sostenga al acero. Cuando el hormigón fuere colocado por medio de tremie, deberán ser empleados dispositivos especiales para evitar que el armazón sea levantado durante el hormigonado. Espaciadores de hormigón u otros dispositivos no corrosivos aprobados, deberán ser colocados a intervalo suficiente, sin exceder 1,5 m a lo largo del pozo, para asegurar la ubicación concéntrica del armazón en el pozo de excavación. Cuando el diámetro de la armadura longitudinal excediere 25 mm, tal separación no deberá ser mayor que 3 m.

**2.1.6.12 Hormigonado, Curado y Protección.**

El hormigonado deberá ser realizado lo antes posible después de la colocación del armazón del acero de refuerzo. Dicho hormigonado deberá ser continuo en el pozo hasta la parte más elevada del mismo. El hormigonado deberá continuar después que el pozo esté lleno hasta que la buena calidad del hormigón sea evidente en la parte superior del pozo. El hormigonado en agua o lodo deberá ser realizado con tremie o bombas de hormigón usando métodos especificados en el Artículo 8.7.5 de las Especificaciones Estándares, "Hormigonado bajo agua".

El hormigonado en pozos secos deberá ser realizado y consolidado conforme a lo especificado en el Artículo 4.3.2 de las Especificaciones Estándares, "Pilotes hormigonados en el sitio" y estas Especificaciones.

Para pozos menores de 2,4 m de diámetro, el tiempo transcurrido desde el comienzo del hormigonado en el pozo hasta el final del mismo no deberá exceder 2 horas. Para pozos de 2,4 m de diámetro y mayores, la velocidad del hormigonado no deberá ser menor que 9 m de altura del pozo por cada período de 2 horas. La mezcla de hormigón deberá ser determinada de tal modo que el mismo se mantenga en un estado plástico trabajable para un tiempo límite de hormigonado de 2 horas.

Cuando la parte superior del pozo estuviere por encima del terreno natural, la porción del mismo que sobresalga del terreno natural deberá ser encofrada con formas temporarias o permanentes según se especifique.

El hormigón deberá ser vibrado o compactado con una vara, hasta una profundidad de 1,5 m por debajo del nivel del terreno natural, excepto cuando exista en la excavación terreno suelto o lodo que eventualmente podría mezclarse con el hormigón.

Después del hormigonado, las superficies temporalmente expuestas del hormigón, deberán ser curadas. Por lo menos 48 horas después del hormigonado, ninguna operación de construcción que pueda causar movimientos del terreno adyacente al pozo deberá ser realizada, a no ser que produzca sólo suaves vibraciones.

FOLIO Nº 29

Partes de los pozos perforados, expuestas a una masa de agua, deberán ser protegidas de la acción de la misma, dejando las formas en el lugar por un mínimo de 7 días después del hormigonado.

**2.1.6.13 Pruebas de Pozos y Bases Ensanchadas.**

Los pozos de prueba deberán ser ejecutados cuando fueren requeridos en el Contrato. La construcción de pozos de pruebas deberá ser realizada para determinar si los métodos, equipos y procedimientos empleados por el Contratista son suficientes para producir un pozo perforado que reúna los requerimientos de los planos y especificaciones.

El Contratista deberá revisar sus métodos y equipos, como sea necesario, en cualquier momento durante la ejecución del pozo de prueba para completar satisfactoriamente la excavación.

La localización del pozo de prueba deberá ser la indicada en los planos, o la determinada por la Fiscalización. El diámetro y profundidad de las perforaciones del o de los pozos de prueba deberán ser los mismos que los de los pozos perforados mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización. La perforación del pozo de prueba deberá ser llenada con hormigón simple de la misma forma en que serán construidos los pozos definitivos, a no ser que se especifique otro material de relleno en los planos o por la Fiscalización.

Cuando el Contratista fallare en demostrar satisfactoriamente la adecuación de sus métodos, procedimientos o equipos, pruebas adicionales deberán ser realizadas sin costo alguno para el Cliente.

Cuando es mostrado en los planos u ordenado por escrito por la Fiscalización, el ensanche de la perforación deberá ser realizado en determinados pozos de prueba, para establecer si ello es posible en estratos específicos de suelo.

**2.1.6.14 Tolerancias de Construcción.**

Las tolerancias de construcción se regirán por el Ítem 5.5.16 de las Especificaciones Estándares.

**2.1.6.15 Pruebas de Integridad.**

Cuando el pozo de hormigón fuere ejecutado por el método de construcción húmedo, y cuando estuviere indicado en las provisiones especiales, el pozo terminado estará sujeto a pruebas no destructivas para determinar la magnitud de cualquier defecto que pueda haber en el pozo.

Trabajo y materiales requeridos para tales pruebas, los que serán suministrados por el Contratista, deberán ser como se indican en los planos o provisiones especiales.

En caso de que la prueba detectare vacíos o discontinuidades en el hormigón, lo que a criterio de la Fiscalización indica que el pozo perforado no es estructuralmente adecuado, el pozo deberá ser rechazado y suspendida la construcción de los demás pozos perforados hasta que el Contratista repare, reemplace o supla el trabajo defectuoso, y la Fiscalización apruebe el trabajo de reparación. La suspensión de la construcción de los pozos de perforación deberá ser efectiva hasta que los cambios de los métodos de construcción de pozos perforados, presentados por escrito, fueren aprobados por la Fiscalización.

**2.1.7 Pruebas de Carga**

Cuando los documentos del Contrato incluyan pruebas de carga, todas las pruebas deberán ser completadas antes de la construcción de cualquier pozo perforado proyectado.

El Contratista aguardará 2 semanas después de la última prueba de carga, para permitir el análisis de la información de la prueba de carga por la Fiscalización, antes de que fueren dadas las cotas definitivas del fondo de los pozos perforados proyectados.

La localización de los pozos de prueba y de los pozos de reacción, las máximas cargas a ser aplicadas, los equipos de pruebas a ser proveídos por el Contratista, y el rendimiento efectivo de las pruebas de carga deberán ser como se indican en los planos o especificados en las provisiones especiales.

Después de que las pruebas fueren completadas, los pozos de prueba y cualquiera de los pozos de reacción podrán ser usados también como pozos definitivos, deberán ser cortados a una elevación de 1,5 m debajo del nivel de la superficie del terreno terminado. El material cortado de los pozos deberá ser removido por el Contratista.

**2.1.8 Método de medición.**

**2.1.8.1 Pozos Perforados**

Los pozos perforados, construidos en el lugar, serán medidos en metro cubico calculado por metro lineal para cada diámetro de pozo, que consta en los documentos de licitación. La medición será a lo largo del eje del pozo, entre las cotas de la punta y la línea de corte del pozo mostrado en los planos u ordenado por la Fiscalización.

FOLIO Nº 30 Treinta.

#### 2.1.8.2 Pozos de Prueba

Cuando fuere necesario, la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de pozos de prueba, los cuales serán medidos en las mismas condiciones de los pozos perforados definitivos. Los pozos de prueba de diámetro especificado serán medidos desde el nivel del terreno en el momento en que se inicia la operación, por metro lineal de pozo de prueba perforado y aceptado.

#### 2.1.8.3 Entubamiento Permanente.

El entubamiento permanente, si lo hubiere, no será medido y su costo estará incluido en el metro lineal de pozo perforado para cada diámetro de pilote excavado, en cada pozo donde el entubamiento permanente sea necesario.

### 2.1.9 FORMA DE PAGO.

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

→ Ítem 2.1 "Hormigón Estructural para Fundaciones fck=25 MPa"

Tal pago deberá estar considerado para compensar todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro del material excavado, y el suministro y colocación del hormigón y el acero para refuerzo, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos, entubamientos temporarios, definitivos e imprevistos, además, del ensanche de las bases, todos necesarios para completar los pozos perforados.

Los pozos de prueba de diámetro específico deberán ser pagados al precio unitario por metro lineal de excavación indicado en el análisis de precio correspondiente para cada tipo de pozo. Tal pago será compensación total por la excavación y el hormigón o material de relleno, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el pozo de prueba.

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

FOLIO Nº 31 Treinta y un

## 2.2 HORMIGON PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación, complementan a las indicadas en el **Numeral 2 "HORMIGON ESTRUCTURAL"** correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (ver anexo). En caso de discrepancia entre ambas, la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerá las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC"

### 2.2.1 Descripción

La presente Especificación contiene prescripciones para la ejecución del Hormigón Estructural para alcantarillas de tubos, plateas, asientos de alcantarillas y hormigones para alcantarillas celulares y/o puentes de hormigón armado, y otros hormigones, que no estén mencionados en las presentes Especificaciones y que sean necesarios para complementar la Obra.

Comprende: todos los encofrados de madera terciada o de tablas de 1" (una pulgada), que sean necesarios para las estructuras, o piezas de hormigón, y las cimbras, y apuntalamientos de esos encofrados; armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los Planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, y, en un todo, de acuerdo con estas Especificaciones.

### 2.2.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de 1a ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

### 2.2.3 Cimbras

Comprenderá el suministro de todos los materiales, equipo, herramientas para su ejecución completa, conservación, refuerzos de reconstrucción de estructuras o superestructuras, que lo necesiten, en las obras en que se requiera.

Serán construidas cimbras de madera en todos los casos, en que sean requeridas. La cimbra será proyectada, construida y siempre sostenida sobre adecuadas fundaciones, con la suficiente rigidez y firmeza, para soportar cargas, sin acusar deformaciones o asentamientos apreciables. Deberá ser construida de tal forma a dar a la estructura terminada la forma deseada, la que será sometida a la aprobación de la Fiscalización.

Los Planos de detalle para la construcción de la cimbra con sus fundaciones correspondientes, deberán ser sometidos a la aprobación de la Fiscalización con la anticipación de (15) quince días mínimo; y ningún trabajo, previsto en los mismos, podrá ser ejecutado, sin la pertinente autorización.

### 2.2.4 Encofrado

Salvo indicación contraria, comprende el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra para encofrados. Los encofrados deberán ser formados de modo, que el hormigón acabado tenga las formas y dimensiones del proyecto, esté de acuerdo con los alineamientos y cotas, y presente una superficie lisa y uniforme. Debe estar proyectado de modo, que su remoción no cause daño al hormigón y que soporte el efecto de la carga y densificación del hormigón.

Su construcción deberá ser estanca, para evitar pérdidas del mortero o del agua, y tener suficiente rigidez, como para evitar posibles distorsiones, debidas a 1a presión del hormigón o de otras cargas, incidentales a las operaciones constructivas. Asimismo, deberán ser construidos y mantenidos en tal forma, para evitar alabeos y separaciones de las juntas, causadas por la contracción de madera.

Los encofrados deberán ser sólidos e indeformables, y proyectados de tal manera, que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas. Al proyectar la construcción de los encofrados, se deberá tener en cuenta los efectos de vibración del hormigón, cuando el mismo es colocado. Preferentemente, se utilizará para los encofrados madera terciada o tablas de madera aserrada de una pulgada.

Los encofrados para superficies vistas deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los Planos, y revestidos con un material pulido de tal manera, para lograr un buen acabado de la superficie. Deberán ser redondeadas todas las aristas vivas, y provistos de biseles o guías en todas las salientes, tales como vigas y coronamientos, para facilitar su remoción final.

Las distancias entre los encofrados deberán ser mantenidas por medio de bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques, para evitar el contacto de la armadura con el encofrado, deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas, también se podría emplear soportes de metal. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeado.

Todos los encofrados deberán ser colocados y mantenidos estrictamente en la posición indicada, hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente.

Siempre que fuere posible, el encofrado deberá estar provisto de aberturas, a intervalos no mayores de 3 (tres) metros en sentido vertical y de dimensiones suficientes para el libre acceso a los encofrados, a los efectos de su inspección, de la ejecución del trabajo y la colocación a pala del hormigón. Para las columnas, los tablones inferiores del encofrado deberán quedar sueltos para que puedan permitir la remoción de materias extrañas antes de la colocación del hormigón; deberán además estar provistos de aberturas de limpieza en las juntas de construcción.

Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, todos los encofrados deberán ser saturados con agua e inspeccionados por la Fiscalización.

### 2.2.5 Armaduras

El doblado, corte, soldadura, colocación y fijación de las varillas de acero, destinadas a la estructura de hormigón armado, se hará de tal forma, como se establece en el apartado "Varillas de Acero ", Numeral 2.3 de este Item.

### 2.2.6 Tipos y Composición del Hormigón

A) Tipos de Hormigón

Los tipos de hormigón, contemplados en estas especificaciones, están dados según sus resistencias características a los 28 días.

Los tipos de hormigón a ser utilizado en cada caso están indicados en los planos respectivos.

Para las diferentes clases de hormigón, las proporciones exactas de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, serán aquellas, que permitan cumplir los requisitos de la resistencia característica, según los ensayos, realizados en el Laboratorio.

Al medir agregados para estructuras pequeñas (hasta 15m3), y siempre que la Fiscalización lo autorice por escrito, el Contratista podrá sustituir por dispositivos aprobados de medición volumétrica en lugar de dispositivos de peso. En tal caso, no se requerirá pesar, pero los volúmenes de los agregados gruesos y de los agregados finos, medidos en cada carga, serán aquellos, que hayan sido aprobados por la Fiscalización.

El Contratista, previa aprobación de la Fiscalización, fijará la proporción más adecuada para la relación agua cemento; determinará el valor del asentamiento en cada tipo de hormigón y el contenido mínimo de cemento, para cumplir con las condiciones exigidas en las Especificaciones para cada resistencia característica.

B) Composición del Hormigón

B.1- Determinación de proporciones y pesos de carga

Las proporciones y los pesos de carga serán determinados como está prescrito en los ítems a), b) y c) a continuación. La determinación será hecha después que el material propuesto por el Contratista haya sido aceptado para el proyecto.

a) Mezclas de Prueba

La Fiscalización aprobará las proporciones sobre la base de mezclas de prueba, efectuadas por el Contratista, con los materiales que han de ser usados en el trabajo; el contenido correspondiente de cemento será determinado por medio de un ensayo de rendimiento, de acuerdo a la Designación AASHTO T 121.

b) Dosificación

La Fiscalización determinará, en base a los resultados del punto a) anterior, el peso en kilogramos del agregado fino y grueso, saturado de agua, a superficie seca, que se usarán por cada bolsa (50 kg.) de cemento; el contenido de cemento en bolsas por cada metro cúbico y la cantidad de litros de agua, que se requerirán para la clase de concreto especificada; estas proporciones no serán cambiadas durante el progreso de la Obra, con excepción de lo dispuesto en el Apartado B.2 de este Ítem.

c) Pesos de Carga

La Fiscalización fijará la cantidad de carga de cada ingrediente en kilos, admitiéndose, sin embargo, que la cantidad de agua pueda ser designada en litros.

FOLIO Nº 33 Treinta y Tres

Puesto que la dosificación es designada en términos de agregado de superficie saturada seca, el peso equivalente de agregados, que ha de usar el Contratista, será corregido periódicamente, para tomar en cuenta el contenido existente de humedad de los agregados en el momento de usarlos.

B.2- Ajuste durante el progreso del trabajo

Después de haber designado la dosificación original, como está prescrito en el Apartado B.1.b) de este Ítem, no se cambiará esta dosificación durante el progreso del trabajo, con excepción de lo dispuesto en los puntos a) y b) a continuación.

a) Ajuste por variación de calidad

Si resulta imposible obtener concreto, que tenga la condición requerida con la dosificación designada originalmente, se harán los cambios en los pesos de los agregados como se juzgue necesario, pero sin cambiar, en ningún caso, el contenido de cemento, designado originalmente, con excepción de un ajuste por variación de rendimiento o un ajuste por contenido excesivo de agua y en los casos indicados por escrito por la Fiscalización.

b) Ajustes, debidos al suministro de materiales nuevos

No se hará ningún cambio en el origen ni en las características de los materiales, sin el debido aviso a la Fiscalización, y no se usará ningún material nuevo hasta que la Fiscalización haya aceptado tal material y haya fijado nuevas dosificaciones, basadas en ensayos con mezcla de prueba, como está dispuesto en los Apartados B.1.a) y B.1.b) de este Ítem.

**2.2.7 Materiales**

Los materiales, a utilizarse en la preparación de los diversos tipos de hormigones, reunirán las características que se mencionan a continuación:

1- Cemento

El cemento, que se empleará en la Obra, deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones de la AASHTO M 85, así como las Normas del INTN.

a) Almacenaje

Si fuere necesario almacenar el cemento en obra, el Contratista deberá depositarlo en galpón cerrado, bien protegido de la humedad y / o intemperie.

Las bolsas se apilarán en capas, sobre un piso de tablas o similar, dispuesto a un nivel superior de 0,20m, como mínimo, del nivel del suelo, y los lados de las pilas deberán quedar separadas de las paredes del galpón o recinto cerrado.

Si no hubiere comodidad para almacenar el cemento en locales cerrados y la importancia de la obra o la cantidad del cemento a almacenar no justificase, a juicio exclusivo de la Fiscalización, la construcción de un galpón, el Contratista podrá utilizar lonas impermeables para cubrir las pilas acopiadas, debiéndose apoyar éstas sobre un piso análogo al descripto más arriba.

El cemento, procedente de distintas fábricas, o sea, de marcas diferentes, se apilará separadamente. El almacenaje, en tal caso, deberá hacerse en forma que el acceso sea fácil para inspeccionar e identificar las distintas marcas acopiadas.

2- Agua

2.1- Condiciones Generales

El agua, destinada a la preparación de morteros y hormigones, responderá a las siguientes características:

a) Su PH índice de acidez, determinado por el método AASHTO T 25 35, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8,5

b) El residuo sólido a 100º - 110º, determinado por el método antes citado, no será mayor de 5 gramos por litro.

c) Estará exenta de materiales nocivos para el cemento, como ser azúcar, sustancias húmicas y cualquier otra sustancia, reconocida como tal.

d) La cantidad de sulfatos que contenga, expresada en anhídrico sulfúrico, será como máximo 1 gramo por litro.

2.2- Pruebas Complementarias

Si los resultados de los análisis precitados ofrecieran alguna duda sobre el futuro comportamiento de los morteros u hormigones preparados con el agua ensayada, la Fiscalización, a su exclusivo juicio, podrá disponer, en última instancia, la realización de ensayos de compresión y tracción con series de probeta de 7 y 28 días de edad, de mortero, preparado con el agua observada y arena normal.

Los resultados, obtenidos con tales probetas, no serán menores de 90 % de los valores, determinados con un mortero idéntico al anterior, pero preparado con el agua común por el INTN.

Toda indicación de inestabilidad, de un cambio marcado en el tiempo de fraguado, o de una variación en la resistencia de más del 10%, en comparación con el uso de agua de calidad conocida, serán causas suficientes para rechazar el agua ensayada.

3- Agregados Finos

3.1- Definición

La denominación de agregado fino para "morteros y hormigones" comprende las arenas naturales y artificiales.

Designase con el nombre de "Arenas Naturales" al conjunto de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la erosión de los agentes naturales, ya sean de origen pluvial, marino o aluvional.

Se denominan "Arenas Artificiales", las originadas por la trituración de rocas, canto rodado o gravas, mediante máquinas especiales.

3.2- Utilización

En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de origen silíceo. Solo se emplearán arenas artificiales, cuando el material de que provengan asegure las condiciones concernientes a tenacidad, durabilidad y resistencia a la compresión, y haya sido previamente autorizado por la Fiscalización.

3.3- Características

La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal, que, sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo al método AASHTO T 27, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

| Designación de Tamiz | Total que pasa en peso % |
|---|---|
| 3/8" | 100 |
| N° 4 | 90-100 |
| N° 8 | 77-95 |
| N° 16 | 58-85 |
| N° 30 | 35-60 |
| N° 50 | 10-25 |
| N° 100 | 0-5 |

3.4- Uniformidad

La graduación del material, proveniente de los yacimientos, ha de ser uniforme y no sufrir variaciones, que oscilen entre los límites extremos, fijados en el Apartado 3 de este Ítem.

La Fiscalización, antes de iniciar la ejecución de las estructuras, fijará el módulo de fineza del agregado fino, de acuerdo con las características de las estructuras. Durante la preparación de los morteros y hormigón, se admitirá todo agregado fino que, reunidas las condiciones de granulometría, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,20, en mas o en menos, respecto al módulo de fineza, fijado por la Fiscalización.

Todo agregado fino, que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado, ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla, de acuerdo con las directivas, que en cada caso fije la Fiscalización.

FOLIO Nº 35 Treinta y cinco

El módulo de fineza se determinará, sumando los porcentajes en peso retenidos (acumulados) por los tamices de 3",1½", ¾", 3/8", No 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo dicha suma por cien. Los tamices citados reunirán las condiciones, establecidas en el método AASHTO T 27.

Sin la expresa autorización de la Fiscalización, no se permitirá el mezclado ni el acopio conjunto de agregados finos, provenientes de yacimientos de distinta naturaleza, ni tampoco su uso en las estructuras.

3.5- Sustancias Nocivas

El agregado fino estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, álcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

No se admitirá agregado fino que tenga más del 3% en peso de las materias extrañas, indicadas en el párrafo anterior, considerada en conjunto.

Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su cargo, sin derecho a reclamación alguna de su parte.

3.6- Impurezas Orgánicas

El agregado fino, sometido al ensayo colorimétrico según el método AASHTO T 21, no dará un color más oscuro que el Standard.

3.7- Durabilidad

El agregado fino, sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHTO T 104, después de los cinco ciclos del ensayo no sufrirá pérdida de peso superior al 10 %.

3.8- Ensayos Complementarios

Si, realizados los ensayos citados en el numeral 3.3 "Características", surgieran aún dudas sobre el comportamiento en obra del agregado fino propuesto, la Fiscalización podrá ordenar la preparación de probetas para el ensayo de resistencia de morteros según el método AASHTO T - 71.

Las probetas, preparadas con el agregado fino observado, tendrán una resistencia a la compresión a la edad de 7 y 20 días no menor del 90% a las preparadas con morteros de idénticas proporciones y consistencias y con arena normal.

3.9- Muestreo

Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deben realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

4- Agregados Gruesos

4.1- Definición

El agregado grueso estará constituido por roca triturada, gravas naturales, enteras o trituradas, en ambos casos de naturaleza basáltica, granítica, arenisca cuarcítica, etc. que respondan a las condiciones establecidas en esta Especificación.

4.2- Características

La granulometría del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal, que sometido al ensayo de tamizado, de acuerdo con el método AASHTO T 27, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

| Designación del Tamiz | Porcentaje total en peso que pasa |
|---|---|
| 1 1/4" | 100 |
| 1" | 80-95 |
| 1/2" | 40-65 |
| N° 4 | 0-3 |

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES A.G.V. Dpto. Proyectos

FOLIO Nº 36 Treinta y seis

Para los hormigones ciclópeos, el agregado del mismo nombre estará constituido por piedras de un peso no inferior a 40Kg, ni superior a 100 Kg, que respondan también a las características, especificadas en los Apartados 4.5, 4.6 y 4.7 de este Ítem.

4.3- Uniformidad

La graduación del material, proveniente de los yacimientos, ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos, fijados en el párrafo 4.2 "Características".

La Fiscalización, antes de iniciar la ejecución de las estructuras, fijará el módulo de fineza del agregado grueso, de acuerdo con las características de las estructuras. Durante la preparación de los hormigones, se admitirá todo agregado grueso que, reuniendo las condiciones de granulometría, tengan un módulo de fineza que oscile en 0,30, en más o menos, respecto al módulo de fineza, fijado por la Fiscalización.

Todo agregado grueso, que no llenase las condiciones, estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado, ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla, de acuerdo con las directivas, que en cada caso fije la Fiscalización.

El módulo de fineza se determinará, sumando los porcentajes en peso retenido por los tamices de 3", 1 ½", ¾", 3/8", N° 4, N° 8, N° l6, N° 30, N° 50 y N° 100 y dividiendo dicha suma por 100. Los tamices citados reunirán las condiciones, establecidas en el método AASHTO T 27.

No se permitirá la mezcla, durante el acopio, de los diversos tipos de agregados gruesos, enumerados en el párrafo 4.1, como tampoco el uso de pastones alternados, en una misma estructura de agregados de distinta naturaleza u origen.

4.4- Sustancias Nocivas

El agregado grueso estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin adherida alguna, y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, blandas o laminares, arcilla, álcalis, sales y toda otra sustancia, reconocida como perjudicial.

No se admitirá agregado grueso que tenga más del 5 % en peso de las materias extrañas, indicadas en el párrafo anterior, considerada en conjunto.

Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su cargo, sin derecho a reclamación alguna de su parte.

4.5- Durabilidad

El agregado grueso, sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHTO T 104, después de los cinco ciclos del ensayo no sufrirá una pérdida de peso superior al 3 %.

4.6- Tenacidad

Cuando el agregado grueso provenga de rocas trituradas, éstas tendrán una tenacidad, medida en la máquina PEGE, mayor de 6 cm.

4.7- Compresión

La carga de rotura a la compresión de la roca, que dé origen a la piedra partida, será como mínimo de 600Kg/cm2. El ensayo se llevará a cabo sobre probetas cilíndricas standard de 2,5cm. (1" de diámetro).

4.8- Muestreo

Todos los gastos, que demanden la extracción, acondicionamiento y remisión de muestras hasta donde se deban realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

### 2.2.8 Acopio y Manipuleo de Agregados

Los agregados, finos o gruesos, serán acopiados, medidos y dosificados, o transportados en la forma, aprobada por la Fiscalización.

1. Acopio en Pilas

El acopio de los agregados, la localización y la preparación de los lugares, las dimensiones mínimas de la pila y el método adoptado para prevenir el deslizamiento y la segregación de los diferentes tamaños componentes, estará supeditado a la aprobación de la Fiscalización.

FOLIO Nº 37 Treinta y Siete

En todo caso, las pilas de acopio, tendrán por lo menos 2 (dos) metros de altura, depositándose los agregados en capas no mayores de 1 (un) metro de espesor. Cada capa deberá ocupar completamente su lugar antes del depósito de la próxima, para evitar el deslizamiento de esta sobre la anterior. Los agregados de diferentes Graduaciones y que provengan de distintas fuentes, deberán ser depositados en pilas separadas. Cada tamaño de agregado grueso deberá apilarse por separado, de acuerdo con las exigencias técnicas de su empleo racional.

2. Manipuleo

Los agregados serán manipulados desde las pilas u otras fuentes a la hormigonera de tal manera, que pueda obtenerse un material de graduación representativa del conjunto. Los agregados, que estuvieren mezclados con tierra u otro material extraño, no serán usados. Todos los agregados, producidos o movidos por métodos hidráulicos, como también todos aquellos lavados, deberán ser acopiados o depositados en cajones para su drenaje durante 12 (doce) horas por lo menos, antes de poder ser incorporados a la dosificación. Los agregados finos y los tamaños separados de agregados gruesos, cuando así se requiera, se almacenarán por separado en tolvas y se medirán también por separado, para cargarlos dentro de los embudos en las cantidades especificadas.

### 2.2.9 Dosificación y Medida de los Materiales

Los materiales pueden ser dosificados por medio de balanzas aprobadas o por volúmenes sueltos. Las cantidades de cada tamaño de agregado y del cemento deberán ser medidas por separado, para lo cual, el Contratista deberá disponer de un equipo adecuado que permita una dosificación uniforme. La precisión de todo accesorio de pesaje deberá ser tal que las cantidades subsiguientes puedan ser medidas con tolerancia de 1 % de la deseada. El cemento en bolsas no necesita ser pesado, no así el cemento a granel. El dispositivo de medición de agua deberá ser susceptible de control de precisión hasta, más o menos, 0,5 %. Todo dispositivo de medición de materiales deberá ser sometido a la pertinente aprobación de la Fiscalización. Se permitirá el empleo de carretillas o cajones debidamente aprobados, cuyas capacidades hayan sido cuidadosamente predeterminadas, o el empleo de otros métodos satisfactorios.

La dosificación por medio de palas no será permitida. Las cantidades de agregados para cada carga deberán ser exactamente suficientes para una o más bolsas enteras de cemento, y ninguna carga, que requiera la adición de fracciones de bolsa de cemento, será permitida.

### 2.2.10 Aditivos

El empleo de aditivo para inclusión de aire en el hormigón deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización.

### 2.2.11 Mezclado del Hormigón

Si la Fiscalización no autoriza otro método, el hormigón será mezclado mecánicamente en el lugar de su aplicación.

El hormigón deberá ser completamente mezclado en una hormigonera de tal capacidad y tipo, que permita la obtención de una distribución uniforme de los materiales en toda la masa resultante.

Preferentemente, se deberán proveer medios mecánicos para el registro del número de revoluciones para cada carga y para evitar, automáticamente, la descarga de la hormigonera antes de que los componentes hayan sido mezclados por el tiempo mínimo especificado.

Todo el contenido de la hormigonera deberá ser removido antes de la colocación en su interior de materiales para la preparación de una nueva carga.

Los materiales sólidos serán cargados en el tambor de tal forma, que una porción de agua es introducida antes del cemento y de los agregados, y que continúe fluyendo en el tambor durante un tiempo mínimo de 5 segundos, luego de haberse introducido el cemento y los agregados. El tiempo de mezclado no deberá ser menor de 1 minuto y medio, después de que los materiales componentes, excluyendo el agua, se encuentren en el tambor, ni menor de 1 minuto y medio, luego de que los materiales, incluyendo el agua, hayan sido todos introducidos en el tambor.

La primera carga de materiales para hormigón, colocada en el tambor, contendrá un exceso suficiente de cemento, arena y agua, como para recubrir la superficie interior del tambor, de modo a no reducir el contenido de mortero de la mezcla.

Cuando se prevé el cese del mezclado por un período considerable, la hormigonera deberá ser limpiada completamente.

El hormigón deberá ser preparado solamente en cantidades, que sean requeridas para su uso inmediato, debiendo evitarse el uso de aquellas cantidades, cuyo fraguado inicial haya comenzado. El hormigón, que se haya endurecido parcialmente, no deberá ser mezclado.

El mezclado a mano no será permitido, excepto en caso de emergencia y con el permiso escrito del Inspector acreditado por la Fiscalización. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones de mezclado deberán efectuarse



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Control

FOLIO Nº 38 Treinta y ocho

solamente sobre plataforma impermeable y, de tal forma, para asegurar la distribución de los materiales en toda la masa.

El mezclado deberá ser continuado hasta que se obtenga una mezcla homogénea, con la consistencia requerida. La carga de mezclado manual no deberá exceder el volumen de 250 litros.

### 2.2.12 Colocación del Hormigón

En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados. Todos los puntales, apoyos y abrazaderas, destinados a sostenes temporales, así como los encofrados, estarán en posición y alineación correctas, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, y serán removidos, cuando dicha colocación haya alcanzado una elevación tal, que su necesidad pueda ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.

Todo el hormigón será colocado antes de que haya comenzado su fraguado inicial, y en todos los casos, dentro de los 30 minutos luego de su mezclado, excepto cuando la Fiscalización autorice proceder de otra manera. La colocación se efectuará de tal forma, que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, la que se dispondrá en capas horizontales cuando ello fuere posible.

El empleo de canaletas, toboganes y tuberías para la conducción del hormigón desde la mezcladora hasta los encofrados será permitido solamente por previa autorización escrita de la Fiscalización.

Cuando la colocación de hormigón en las pilas y estribos se realiza por medio de lanzamientos desde alturas mayores de 1,5 metros, dicho lanzamiento deberá ejecutarse a través de tubos de chapas de metal o de otro material, debidamente aprobado. Hasta donde sea practicable, los tubos deberán ser mantenidos completamente llenos de hormigón con la salida, sumergida en el hormigón recientemente colocado.

La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. Los vibradores, que serán utilizados en esta operación, deberán ser de tipo aprobado por la Fiscalización, de una frecuencia mínima de 3.000 impulsos por minuto, de una capacidad tal, que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada, y de una pulgada de asentamiento (slump), desde una distancia de, por lo menos, 18" del vibrado. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores, para consolidar adecuadamente hormigón aplicado dentro de los 15 minutos luego de su colocación. Los vibradores no deberán ser apoyados sobre encofrados o armaduras, como tampoco ser empleados para fluir o extender el hormigón a lugares, distintos del lugar de su colocación original. Deberán ser manipulados de tal forma, que su aplicación produzca un hormigón sin vacíos, de textura correcta en las superficies expuestas y de máxima consolidación. Por último, no deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar, que produzcan una segregación del hormigón o formación de " nata " en la superficie. El vibrado deberá completarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

El hormigón deberá ser colocado de forma continua en cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas.

Si se presenta una circunstancia de emergencia y se hace evidente la necesidad de suspender esta operación antes de completar la sección en construcción, deberán colocar tapones, en la forma aprobada por la Fiscalización, y la junta resultante será considerada como junta de construcción.

Inmediatamente luego de la paralización del hormigón, todas las acumulaciones de mortero, salpicados sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidas. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas, no deberán mezclarse con el hormigón, que aún no haya fraguado. Si dichas acumulaciones no fueren removidas antes del fraguado del hormigón, se tendrá cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura en y cerca de la superficie del hormigón, como tampoco forzar los extremos de las barra que sobresalen, cuando se procede a la limpieza de la armadura. La aplicación del hormigón en los cajones, pilas o columnas, deberá efectuarse en una operación continua, a no ser que la Fiscalización autorice de otra forma. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuando sea posible, en operaciones continuas, debiendo conformarse rigurosamente el plan de hormigonado, elaborado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

El asentamiento se medirá de acuerdo al método standard AASHTO T-119 o AASHTO T-183. Las pruebas de resistencia se harán de acuerdo con el método standard AASHTO T-22 "Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados".

### 2.2.13 Juntas de Construcción

Las juntas de construcción serán ubicadas solamente donde lo indiquen los Planos o en los lugares, señalados en el programa de hormigonado, salvo el caso en que la Fiscalización indique otro lugar.

En los casos de emergencia, serán empleados dientes o armaduras inclinadas, donde así se los requiera, para transmitir el esfuerzo de corte o ligar las dos secciones entre sí. Las juntas de construcción estarán dispuestas en forma perpendicular a las líneas de tensión principal y, en general, localizadas en los puntos, donde el corte sea mínimo.



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

Antes de depositar hormigón nuevo sobre o contra hormigón que se haya endurecido, los encofrados deberán reajustarse. La superficie del hormigón endurecido deberá picarse en la forma requerida por el Inspector, de tal manera, que no queden partículas sueltas de agregados o de hormigón defectuoso sobre la superficie, la que será cuidadosamente limpiada de materias extrañas y de nafta, y saturada con agua. Para asegurar un exceso de mortero en la juntura del hormigón endurecido con el nuevo hormigón, las superficies limpiadas y saturadas, incluyendo las verticales o inclinadas, serán previamente revestidas cuidadosamente con una capa de mortero o lechada de cemento puro, contra la cual se descargará el nuevo hormigón, antes de que la lechada empiece su fraguado inicial.

La colocación del hormigón se efectuará en forma continua de junta a junta. Los bordes de las superficies de todas las juntas expuestas y a la vista serán acabadas cuidadosamente, de acuerdo con la alineación y elevación correspondiente.

### 2.2.14 Curado del Hormigón

Las superficies de hormigón, expuestas a condiciones que puedan provocar su secado prematuro, deberán protegerse tan pronto, como sea posible, cubriéndola con lona, arpillera, arena o con otro material adecuado, y mantenidas húmedas permanentemente. Para evitar el secado prematuro, recomiéndase también el empleo de productos químicos, sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

Si las superficies no fueren protegidas en la forma antes indicada, las mismas serán humedecidas por regado o por chorros de agua. El curado deberá continuarse por un periodo de tiempo no menor de 7 (siete) días, luego de la colocación del hormigón, para asegurar el normal desarrollo de la resistencia. Luego de iniciado el fraguado, se tomarán todas las precauciones necesarias, para evitar trepidaciones o deformaciones, hasta que los encofrados puedan ser retirados.

### 2.2.15 Encofrado y Descimbrado

Los encofrados y cimbras no deberán ser removidos sin el previo consentimiento de la Fiscalización. Dicho consentimiento no relevará al Contratista de sus responsabilidades de la seguridad de la Obra. Los bloques y las abrazaderas serán removidos al mismo tiempo que los encofrados y, en ningún caso, se permitirá la permanencia de porciones de encofrados de madera en el hormigón.

Como el hormigón será controlado por medio de ensayos de probetas cilíndricas, la remoción de los encofrados y soportes y la suspensión del curado, pueden ser efectuadas tan pronto, como la Fiscalización indique, que los valores de resistencia determinada hayan alcanzado los mínimos deseados. Las probetas cilíndricas serán curadas bajó condiciones no menos adversas, que las más desfavorables, en que se puedan encontrar aquellas partes de hormigón, representadas por las mismas. No obstante, y en ningún caso, los encofrados serán retirados de las columnas o pilas y de las vigas en menos de 7 y 14 días respectivamente.

Los métodos de remoción de encofrados, que puedan causar excesos de tensión en el hormigón, no deberán emplearse. Los soportes serán removidos de tal manera, que permita al hormigón a tomar uniforme y gradualmente las tensiones debidas a su propio peso.

### 2.2.16 Remiendos

Tan pronto como los encofrados hayan sido removidos, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes, que hayan sido empleados para mantener los encofrados en su lugar, y que pasen a través del cuerpo del hormigón, deberán ser cortados a por lo menos 7 (siete) milímetros por debajo de la superficie del hormigón. Los rebordes de mortero y todas las irregularidades, causadas por las juntas de los encofrados, deberán ser removidos.

Las cavidades, depresiones y vacíos, que se observen luego de la remoción de los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento, mezclado en la misma proporción que la usada para la estructura de la obra. Al reparar las cavidades más grandes y los vacíos en forma de panal de abeja todos los materiales gruesos o rotos, deberán se eliminados, hasta obtener una superficie de densidad uniforme, que exponga los agregados sólidamente cementados. Los bordes de las cavidades, alargados en forma de bisel, serán cortados, hasta que las caras de las cavidades queden perpendiculares a las superficies. Toda la superficie de la cavidad deberá ser cuidadosamente saturada con agua, para luego proceder a la aplicación de una fina capa o mortero de cemento. Entonces, se rellenará la cavidad con un mortero consistente, preparado en la proporción de una parte de cemento portland y dos de arena, el que una vez aplicado, será bien apisonado en el lugar.

El mortero deberá estar previamente contraído, mediante su mezcla durante aproximadamente 20 minutos antes de emplearlo.

Para emparchar áreas grandes o profundas, se deberán adicionar agregados gruesos al material de relleno, tomando las debidas precauciones, para asegurar su densidad de ligación y el conveniente curado.

La presencia de exceso de porosidades, en una o más partes de la estructura, puede ser considerada como suficiente y causa para el rechazo de las mismas. Luego de haber recibido comunicación escrita de la Fiscalización, en el sentido

FOLIO Nº 40 cuarenta

de que una determinada parte de la estructura ha sido rechazada, el Contratista deberá retirarla y construirla nuevamente, parcial o totalmente, según se especifique, por su propia cuenta.

### 2.2.17 Controles

El Contratista deberá preparar y entregar, sin costo alguno para la Fiscalización, muestras en cantidades tales, que permitan la realización de los ensayos.

1. Cuerpos de prueba para ensayos preliminares

Serán utilizados para la aprobación de las proporciones. Para cada mezcla experimental, deberán ser hechos 6 (seis) cuerpos de prueba. Ninguna mezcla podrá ser colocada en partes de la estructura permanente, antes de que haya sido ejecutado un mínimo de 20 ensayos de comprensión en probetas cilíndricas a los 7 y 28 días, representando las condiciones de dosaje propuesto y demostrado que se cumplen con las resistencias características especificadas.

2. Control de Ejecución

Este control será ejecutado a fin de asegurar, durante el colado del hormigón, el cumplimiento de los valores, fijados en la dosificación. Se efectuará el control gravimétrico de los materiales que integran el trazo, la humedad de los agregados, la composición granulométrica de los agregados y el consumo de cemento, a fin de introducir las correcciones necesarias para mantener la dosificación recomendada. La frecuencia de las citadas operaciones de control es función del tipo de obra y del volumen de hormigón a ejecutar.

3. Control de verificación de resistencia mecánica

Deberán ser preparados cuerpos de prueba por el Contratista de acuerdo con el método AASHTO T-22 (ASTM C-39). El hormigón para preparar los cuerpos de prueba deberá ser de elaboración reciente y tomada de una hormigonera de preparación del hormigón para el uso real en obra. Deberá anotarse la parte de la estructura a que corresponde el hormigón y la fecha del hormigonado.

Las dimensiones de los cuerpos de prueba serán según lo especificado en AASHTO T-23 (ASTM V-31). Serán preparados por lo menos 2 (dos) ensayos por cada 30 m3 de hormigón o por cada día de trabajo, además de los ensayos, que deban efectuarse siempre y cada vez que el dosaje sea cambiado. Se tomarán no menos de 3 (tres) probetas para cada ensayo.

4. Control de Consistencia

La consistencia del hormigón deberá ser verificada por el Contratista conforme al método AASHTO T-119 (ASTM C-143). Este ensayo será realizado paralelamente a la preparación de los cuerpos de prueba.

### 2.2.18 Verificación o Rechazo del Hormigón Colocado

Si los resultados de los ensayos del hormigón, aplicado en una o más partes de la estructura, fallaran en satisfacer los requisitos establecidos, el Contratista deberá, por cuenta propia y sin demora, proveer, preparar y someter a ensayo probetas del hormigón endurecido de las referidas partes, para la verificación adicional, de acuerdo con lo que recomienda la Norma AASHTO T-24. No se permitirá, la ejecución de ningún trabajo adicional sobre o dependiente de tales partes hormigonadas, hasta que esté comprobado que las mismas se encuentran satisfactorias. El Contratista puede, a su opción, destruir la parte ejecutada y reconstruirla por su propia cuenta y bajo su exclusiva responsabilidad. Esta última acción será considerada obligatoria, si los ensayos adicionales tampoco satisficieren las Especificaciones.

### 2.2.19 Método de Medición y Forma de Pago

El Hormigón Estructural será medido en m3 (metros cúbicos) de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y pagado según el ítem de pago que corresponda.

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

## 2.3. VARILLAS DE ACERO

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación, complementan a las indicadas en el **Numeral 2 "HORMIGON ESTRUCTURAL"** correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (ver anexo). En caso de discrepancia entre ambas, la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerá las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC"

### 2.3.1 Descripción

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

### 2.3.2 Preservación del Medio Ambiente

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

### 2.3.3 Materiales

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote AASHTO M31 o ASTM A615 (AP 420 DN según Norma Paraguaya) para hormigón armado.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse serán del tipo con límites de fluencia > 5.000 kg/cm2:

### 2.3.4 Listas de Pedidos

Antes de ordenar los pedidos de materiales, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización todas las listas de pedidos y diagramas de dobladuras, no debiendo encargarse material alguno antes de la aprobación. La aprobación de las mismas no eximirá al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la comprobación de la exactitud del pedido. Será por cuenta del Contratista la inspección de los materiales entregados de acuerdo con las listas y diagramas para la verificación de su pedido.

### 2.3.5 Protección de los materiales

Las varillas para el armado deberán protegerse contra daño en todo momento y almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo. Antes de colocar el hormigón se revisará la varilla de refuerzo, la cual deberá estar exenta de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra substancia extraña, así como también no deberá presentar fisuras, escamas, bolas, oxidación excesiva y corrosión.

### 2.3.6 Varillas Dobladas

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío y deberán ser trabajadas de acuerdo con los procedimientos del American Concrete Institute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para doblarlas y cortarlas se emplearán obreros competentes y se proporcionará los dispositivos adecuados para el trabajo. En caso de que la Fiscalización aprobase la aplicación de calor para el doblado de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de un diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

### 2.3.7 Soldaduras

Las soldaduras sólo serán hechas por técnicos calificados del Contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidad y rajaduras y con adecuada resistencia. El Contratista proveerá la Fiscalización de los certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

No deberán practicarse soldaduras cuando puedan quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa, u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

FOLIO N. 42 cuarenta y dos

El Contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones del "Standard Specifications for Constructions of Roads and Bridges on Federal Higway Projects, FP - 74" BPR en aquellos que sean aplicables.

Para la soldadura de barras torcionadas a frío se recomienda observar las siguientes indicaciones:

1 - Cortar las barras con máquina o soplete y remover las extremidades torcionadas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

2 - Asegurar las extremidades así preparadas frente a frente de 2 a 3 mm de distancia.

3 - Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser hecha con electrodos de 2,0 mm o con máximo de 2,5 mm. El diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.

4 - El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en lugar seco.

5 - La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

### 2.3.8 Colocación y fijación

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los Planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 centímetros en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternadas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido del hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de separadores de material plástico, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeados o varillas de acero.

Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absolver determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los Planos o dibujos aprobados.

### 2.3.9 Método de Medición

Las varillas de acero para refuerzo no se medirán ni pagaran en forma directa.

### 2.3.10 Forma de Pago

La provisión de acero para refuerzo, así como el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, equipos, transporte, herramientas mano de obra, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios deberá contemplarse en los precios de los ítem en que se utilicen y se consideran subsidiarios de los mismos y no recibirán pago directo.

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

FOLIO Nº 40 cuarenta y tres

## 2.4. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON

### 2.4.1 Descripción.

Este Ítem se refiere al trabajo consistente en la elaboración de las vigas prefabricadas pretensadas o no para los tableros de los puentes. Las vigas prefabricadas deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los Planos, estas Especificaciones y las Especificaciones Estándares que guardan relación con el pretensado y la prefabricación del hormigón respectivamente.

Las superficies de las vigas prefabricadas que deban estar en contacto con el hormigón vaciado en el lugar, deberán tener un acabado áspero, a menos que se indique lo contrario en los Planos.

Las dimensiones de las vigas prefabricadas deberán cumplir con las siguientes tolerancias:

| Dimensiones de las secciones | Menos de 60 cm | Mayor de 60 cm |
|---|---|---|
| Tolerancias transversales | Máx. ± 6 mm | Máx. ±1 mm c/10 cm |
| Largo: | Menos de 12 metros | Mayor de 12 metros |
| Tolerancias longitudinales: | Máx. ±12 mm | Máx. ± 1 mm por c/m |
| Desviaciones angulares de las aristas | Vertical | Horizontal<br>1 mm c/10 cm |
| Tolerancia | 2 mm c/10cm<br>Máx. ± 18 mm | 1mm c/10cm<br>Máx. ± 12 mm |

El Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización, 15 días antes del inicio de las operaciones, las tolerancias de montaje que con su experiencia y producción podrá cumplir.

### 2.4.2 Método de medición y forma de pago

El hormigón será medido en unidad, de acuerdo al plano y real ejecutado, montado, compactado, pretensado (según sea el caso) y aprobado por la fiscalización. El pago será de acuerdo a los ítems de construcción, con sus correspondientes resistencias características indicadas en los planos respectivos para cada puente.

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero estructural, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, curado, montaje de la viga prefabricada (si fuese el caso), y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.



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

FOLIO 44 cuarenta y cuatro

## 2.5. MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

### 2.5.1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para dejar las vigas construidas colocadas correctamente en su posición definitiva, todo de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Las operaciones de movimiento y montaje de vigas prefabricadas deberán ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que debieren construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de reconocida capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en la medida de lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las vigas prefabricadas pretensadas deberán hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que se autorice otra cosa.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas, como se especifica anteriormente.

### 2.5.2 Método de medición y forma de pago

No será medido ni pagado directamente este ítem

FOLIO N 45 cuarenta y cinco

## 2.6. VIGAS PREFABRICADAS PRETENSADAS DE H°A°

El método de ejecución, los materiales, los controles, las tolerancias y todas las tareas relacionadas a la fabricación de las vigas pretensadas, están establecidos en las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para puentes de H°A° del MOPC"(ver anexo).

### 2.6.1 Método de medición

Las vigas construidas se medirán por metro cubico, según los detalles constructivos y dimensiones que se indican en los planos.

### 2.6.2 Forma de Pago

Las vigas pretensadas, serán pagadas según se indica en el Método de Medición, de acuerdo al ítem 2.3.2. Vigas longitudinales prefabricadas pretensadas fck = 30 MPa

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de todos los materiales para la elaboración de la viga prefabricada pretensada: del hormigón, colocación, curado y terminado, los encofrados y cimbras, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios que fueren necesarios para realizar el hormigón, el suministro y colocación de todos los tipos de acero necesarios, como así también las operaciones de aplicación del pre-esfuerzo y el suministro y colocación de los elementos complementarios necesarios para formar el tendón de pre-esfuerzo, como ser acero, vainas, inyección de la lechada de cemento, anclajes, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema de pretensado utilizado. Incluye también el montaje de las vigas.

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

FOLIO Nº cuarenta y 5415

## 3 APARATOS DE APOYO ELASTOMERICOS

La calidad de los materiales componentes, las dimensiones de los mismos y la colocación de Aparatos de Apoyo Elastoméricos, se deberán adecuar a lo indicado en los planos y a las recomendaciones establecidas en las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (ver anexo).

### 3.1 Método de medición

Los aparatos de apoyo elastomericos o neopreno se medirán por unidad según los detalles constructivos y dimensiones que se indican en los planos.

### 3.2 Forma de Pago

Los aparatos de apoyo, serán pagados según se indica en el Método de Medición, de acuerdo al ítem 3 Aparatos de Apoyo Elastomericos

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de todos los materiales para la colocación de los apoyos: mano de obra, herramientas, equipos de soldadura y accesorios que fueren necesarios, el suministro y colocación de todos los tipos de acero necesarios, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema para la colocación de los apoyos.

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

FOLIO Nº 47 cuarenta y Siete

## 3A JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación, complementan a las indicadas en las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (ver anexo). En caso de discrepancia entre ambas, la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerá las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC"

### 3A.1 Descripción

Los trabajos comprendidos en esta sección consisten en la provisión y colocación de elementos elastoméricos para protección de las aristas de las estructuras y con objeto de una adecuada junta de dilatación del puente, en los lugares y de las formas, dimensiones, calidad, niveles y pendientes señalados en los planos del proyecto.

### 3A.2 Ejecución

El contratista deberá considerar el suministro de todo el equipo, mano de obra, materiales, herramientas, transporte a cualquier distancia, etc., así como todas las operaciones y actividades, incluyendo imprevistos, que sean necesarios para la total y satisfactoria terminación de los trabajos descriptos y especificados.

Las juntas elastoméricas deberán quedar fijadas de acuerdo a los planos y según las instrucciones del proveedor, evitando deformaciones en la confección de hormigones y colocación.

La colocación de las juntas elastoméricas deberá ser cuidadosa tanto en cuanto a niveles como en su perfecto afianzamiento para evitar desplazamientos.

La Fiscalización deberá recibir la colocación de las juntas y dar su aprobación.

### 3A.3 Método de medición y Forma de pago

No será medido ni pagado directamente este ítem

# 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS

## 5.1 EMPASTADO DE TALUDES

### 5.1.1 Descripción

Este trabajo tiene por objeto preservar de la erosión los taludes de los terraplenes que quedaren desprovistos de vegetación rastrera, mediante un recubrimiento vegetal, formado por suelo vegetal y panes o tepes de césped natural, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y de conformidad con estas Especificaciones y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 5.1.1 Materiales

El suelo vegetal será parte de la capa superficial humífera del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, se extraerán de los campos naturales situados en las inmediaciones de la obra.

### 5.1.2 Forma de Ejecución

Previamente a la ejecución del recubrimiento del talud con la capa de suelo vegetal se procederá a conformar y alisar la superficie a recubrir, a objeto de darle el aspecto de un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados por las secciones transversales de los Planos.

El suelo vegetal será distribuido con motoniveladora u otro equipo adecuado sobre la superficie preparada, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme y de acuerdo con lo indicado en los planos. Finalmente se regará y compactará con rodillo liviano y se la conformará.

Posteriormente sobre la capa de suelo vegetal conformada, se procederá a la colocación manual de panes o tepes de césped, bien comprimida una con otras, en forma de damero, y se compactará con rodillo liviano u otros elementos apropiados a objeto de conseguir una buena adherencia con la capa de suelo vegetal, finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de un diámetro aproximado de 0,5" x 20 cm de largo para mantener la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada.

Después de la plantación de los panes o tepes de césped se procederá al abonado, mediante riego con fertilizante fosfatado y potásico, aprobado por la Fiscalización, disuelto a razón de 2 gramos por litro de agua (totalizando 50 gr/m$^2$ de área plantada).

Sesenta días después se repetirá la operación.

El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

### 5.1.3 Equipo

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

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

### 5.1.4 Método de Medición

El recubrimiento con suelo vegetal y tepes de césped se medirá en metros cuadrados, de acuerdo con los perfiles transversales indicados en los Planos y en su verdadera magnitud.

### 5.1.5 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 5.1 "Empastado de Taludes".

FOLIO Nº 49 cuarenta y nueve

Este precio y pago, constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, por los trabajos de preparación de la superficie a revestir, carga, transporte y descarga del suelo y colocación del recubrimiento según los detalles constructivos, así como por los movimientos de suelos adicionales necesarios para su obtención, por el costo del fertilizante y agua aplicada hasta la completa germinación del material vegetal y su conservación hasta la recepción final de la Obra, supervisión, servicios, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el Ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dirección General de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 50 cincuenta

## 5.2 BARANDA PARA DEFENSA

### 5.2.01. Descripción

Esta sección se refiere al suministro, transporte y colocación de barreras metálicas galvanizadas de doble onda simples o dobles incluyendo sus correspondientes piezas accesorias en los lugares detallados en los planos del proyecto. Los trabajos de fabricación y colocación de las barreras, se regirán por los detalles señalados en el Proyecto y en esta Sección.

Tiene por objeto dar la seguridad del tránsito en las zonas de terraplenes con alturas mayores a 3,00m, según se indican en los planos.

### 5.2.02. Preservación del Medio Ambiente

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

### 5.2.03. Materiales

#### 5.2.03.1. Hormigón

En caso de fundación de las barreras en suelos de baja resistencia, que no permitan un adecuado hincado de los postes, el relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación se efectuará con hormigón $F_{ck}$ 150 Kg/cm$^2$. La elaboración y manejo del hormigón deberá cumplir con lo estipulado en la Sección 601 de las presentes Especificaciones Técnicas.

#### 5.2.03.2. Postes

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural ASTM A588, laminados en caliente de perfiles W6x8,50; tendrán un espesor de 2.743mm y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles. En casos especiales, como por ejemplo, adosamiento en estructuras, el Proyecto podrá contemplar otro tipo de postes, la cual deberá quedar definido claramente. En cualquier caso, los postes deberá poseer las perforaciones que permitan la unión con el separador, con la pletina rigidizadora, con el elemento de unión y desenganche.

#### 5.2.03.3. Barandas, separadores y piezas accesorias

El acero con el que se fabricarán las vigas flexibles será de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO o similar y deberá cumplir las especificaciones M180 de la AASHTO. La altura de la lámina sin revestimiento será de 2.657mm, las cuales deberá estar provistas de marcadores reflectantes bidireccionales (color amarillo y color rojo).

Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610g de zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A525 o ASTM A123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A153.

#### 5.2.03.4. Pernos y tuercas

Los pernos y tuercas para uniones deberá ser fabricados de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM 307, Grado A.

El cuello de los pernos deberá ser ovalado o cuadrado para uniones entre barandas, entre barandas y separadores y entre separadores y postes de sustentación. Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados mediante procedimiento de baño en caliente y tener un sistema de fijación que impida que las tuercas puedan sacarse fácilmente.

#### 5.2.03.5. Galvanizado

Las barandas, postes de sustentación y piezas terminales deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente de acuerdo a la norma ASTM A123. Los elementos a galvanizar deberán previamente someterse a los siguientes procesos de limpieza y preparación:

- Limpieza mecánica.
- Limpieza cáustica,
- Decapado por baño ácido.
- Inmersión en sal flux.

Los pernos y tuercas deberán ser galvanizadas, por inmersión en caliente y centrifugados de acuerdo con la norma ASTM A153, Clase C.

#### 5.2.03.6. Elementos Reflectantes



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Mantenimiento Vial

Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes apernados, espaciados según las distancias indicadas en la Tabla 4.7.1. Dichos elementos serán fabricados en placa de acero galvanizado en caliente de 2mm de espesor, y tendrán la forma y dimensiones indicadas en el Proyecto. Estos elementos irán colocados en el valle de la baranda y llevarán una cinta reflectante, amarilla o blanca, tipo alta intensidad en una o ambas caras, según se trate de calzadas unidireccionales o bidireccionales, respectivamente. La superficie reflectante no deberá ser inferior a 4.000 $mm^2$ por cara.

**TABLA 4.7.1**
**ESPACIAMIENTO DE ELEMENTOS REFLECTANTES**

| Radio de Curva Horizontal (m) | Distancia (m) |
|---|---|
| Radios menores a 100 | 4 |
| 100 < Radio < 200 | 8 |
| 200 < Radio < 300 | 16 |
| 300 < Radio < 500 | 20 |
| 500 < Radio y tramo recto | 24 |

Los espaciamientos indicados corresponden a los mínimos requeridos.

**5.2.03.7. Control de calidad**

El contratista deberá presentar la certificación de calidad de todos los elementos empleados, asimismo la de la disposición de ellos. La fiscalización hará una verificación aleatoria de dicho cumplimiento, para lo cual se asesorará convenientemente.

**5.2.04. Procedimiento de Trabajo**

**5.2.04.1. Instalación**

Las barreras metálicas deberán instalarse, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias especificadas.
El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma, que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No pueden quedar bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

En ningún caso la cara interna de la baranda deberá quedar más cerca del eje del camino que la línea del borde exterior de las banquinas, de las caras expuestas de los cordones cunetas o, en general, de la línea que se considere como borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. En todos los casos, su ubicación será la señalada en el Proyecto.

Los postes de sustentación deberán hincarse en el suelo mediante maquinaria apropiada que asegure una adecuada verticalidad e integridad del poste. En el caso que existan suelos no aptos para el hincamiento (suelos de baja resistencia) se procederá a la fundación mediante rellenos con hormigón $F_{ck}$ 150 $Kg/cm^2$. La profundidad del hincamiento o de fundación, estará dada por la altura de la configuración de la barrera, definida por el Proyecto.

En caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de adosamiento a una estructura. Para esto, se conformará en la roca una superficie horizontal para que le dé cabida a la placa, se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, afianzando los pernos a ésta con adhesivos epóxicos.

El espaciamiento entre postes será de 2,00 a 4,00m, según lo defina el Proyecto. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,00m, lo cual estará también definido en el Proyecto.

La posición de los postes debe considerar el sentido de tránsito a fin de evitar el enganche en caso de impacto.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las defensas camineras deberán permitir ajustarse a las siguientes tolerancias:

- La altura desde la superficie de apoyo a la baranda, determinada frente a cada poste tendrá una tolerancia de +0,05 y -0,02m respecto a la altura definida por la cota del Proyecto del punto de la superficie de apoyo, tomada como referencia.
- Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10mm.
- En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 300m, la distancia entre los postes y el eje del camino, tendrá una tolerancia de +-30mm respecto a la distancia teórica.
- En curvas de raio igual o inferior a 300m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de +-60mm.

**5.2.04.2. Manejo del tránsito**

Durante el transcurso de los trabajos, el Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

FOLIO Nº 52 Documento 4 ds

**5.2.05. Método de Medición**

Se cuantificará por metro lineal de barrera colocada y la medición se efectuará según la proyección horizontal en las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la fiscalización.

La longitud a considerar en el pago, incluye los terminales y piezas especiales de los extremos con sus fijaciones y los marcadores reflectantes correspondientes, salvo que el proyecto indique lo contrario.

**5.2.06. Forma de Pago**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 5.2 Barandas para Defensa.

La partida incluye el suministro, transporte y colocación de las barandas metálicas galvanizadas, postes sustentadores, piezas terminales, separadores, elementos reflectantes, excavaciones, retiros de excedentes, hincado de postes o rellenos con hormigón para empotramiento, mano de obra en general. La partida incluye, además, todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en la Sección y lo establecido en los antecedentes del Proyecto.

Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del contratista.

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

FOLIO Nº 53 cincuenta y tres

## 5.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 5.3.1.- DESCRIPCION Y ALCANCE.

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

De no especificarse en el Proyecto otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto.

#### 5.3.1.1.- Tipo de Señales.

Los tipos de señales incluidas en el Proyecto son las siguientes:

**a.- Señales Preventivas.**

Forma: 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 N° 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".

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

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

**b.- Señales Reglamentarias.**

Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular, 0,75x1,00m, con su mayor dimensión en sentido vertical.

Color: Fondo blanco, círculo rojo reflectante tipo PR color N° 2 color N° 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 hacía la derecha. Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE" que tendrá la forma de un octógono regular de 0,80x0,80m, 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, altura de 1,00m, 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: Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue el camino.
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. Medidas: 0,60x1,00m.

c.04.- Señales de información general: Se utilizarán para identificar lugares, ríos, 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.

Color: Las señales informativas deben ser, en general, de fondo verde reflectante con orla, leyenda, flechas y números en blanco. Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 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.

FOLIO Nº 54 cincuenta y cuatro

Dimensión: Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependientes estas de la leyenda y símbolo a representar.

**d.- Señales Educativas.**

Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo blanco y letras negras. Medidas: 1,00x2,00m.

**e.- Señales Medioambientales.**

Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo azul y letras blancas. Medidas: 1,00x2,00m.

**5.3.2.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.**

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

**5.3.3.- MATERIALES.**

**5.3.3.1.- Placas.**

El tablero de los carteles especificados en esta sección será de chapa galvanizada N°16.

Las planchas serán sujetas sin perforar y tendrán cantos redondeados de 40mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza y módulo de elasticidad), y debe cumplir con la Norma ABNT NBR 14.375.

Las dimensiones planas, como altura y ancho serán las correspondientes al tipo de señal con una tolerancia de ±1 mm. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes. Los cortes rectos deberán efectuarse con guillotina y los circulares en máquinas tijeras; los vértices deberán despuntarse con un radio de 40mm. Todas las aristas deberán pulirse.

El Contratista deberá presentar el certificado de calidad de fábrica de los materiales componentes de las placas, así como también una muestra de la plancha ofrecida en tamaño de 0,30x0,30m para cada caso.

**5.3.3.2.- Láminas reflectantes.**

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

Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas, grado de Ingeniería

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

**5.3.3.3.- Postes.**

Perfiles y fijaciones metálicos de acero galvanizado en caliente, sección C, (perímetro: 11 mm, 7 mm, 2x2 mm) y de 2mm de espesor. Sistema de sujeción a las placas deben ser sin perforación de éstas.

**5.3.3.4.- Hormigón.**

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón de fck 150.

**5.3.3.5.- Símbolos y leyendas.**

El Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

**5.3.3.6.- Pinturas.**



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.P. Planificación

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

**5.3.4.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

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

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

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

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. En todo caso, la profundidad mínima de empotramiento de los postes será de 0,50m. Con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón fck-150 que cumpla con lo establecido en el. Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

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

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

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

**5.3.4.1.- Confección de las señales.**

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

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

En la parte posterior de las placas, deberá estar impreso con pintura reflectiva lo siguiente:

MATERIAL NO METÁLICO
CONTRATANTE: DV - MOPC
CONTRATISTA:
NÚMERO DE LOTE:
MES Y AÑO DE FABRICACIÓN:

**5.3.4.2.- Conservación.**

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

**5.3.4.3.- Medidas de Seguridad.**

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del Tránsito, peatones y del personal de faena.

**5.3.5.- MEDICION.**

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización. La medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

FOLIO Nº 56 cincuenta y seis

**5.3.6.- FORMA DE PAGO.**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem 5.3 Señalización Vertical.***

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

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Dpto. Licitaciones y Contrataciones

FOLIO Nº 57 cincuenta y siete

## 5.4 ALAMBRADAS A CONSTRUIR Y/O TRASLADAR

### 5.4.1 Descripción

La delimitación de la franja de dominio del camino será realizada mediante alambrada implantada de acuerdo a ésta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del Proyecto y rasante del terreno indicados en los Planos y/u Órdenes de Trabajo. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicados por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la limpieza de la franja de implantación, provisión e hinca de los postes de madera lampinada y en la colocación de hilos de alambre.

### 5.4.2 Materiales

a. Postes de madera lampinada y refuerzos

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey ó urundey mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor de 0,10m. La longitud de los postes no será menor que 2,20m. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20m, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80m.

b. Alambres

Estos materiales estarán de acuerdo a los requisitos exigidos en las siguientes especificaciones:

Alambre liso

Será de 5 hilos, de tipo acerado galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce calibre N° 14.

### 5.4.3 Forma de Ejecución

Antes del tendido de la alambrada deberá ser realizada la limpieza de una faja de 2,00 m de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido.

<u>Alambrado con postes de madera lampinada</u>

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

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

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

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

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

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

### 5.4.4 Método de Medición

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

### 5.4.5 Forma de Pago



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

FOLIO Nº 58 cincuenta y ocho

La longitud del alambrado, medido conforme está estipulado, será pagado al precio de contrato correspondiente al Ítem 5.4 "Alambradas", cuyo precio y pago significará la compensación total por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el trabajo.



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V.A. Dpto. Técnico Proyectos

FOLIO Nº 59 cincuenta y nueve

## 5.5 PROTECCIÓN DE TALUD CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA

### 5.5.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de encachado o empedrado colocado a mano para protección de los conos de los taludes de puentes, ejecutado de acuerdo con estas Especificaciones y en los lugares fijados en los Planos o por la Fiscalización de conformidad con las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los mismos.

### 5.5.2 Materiales

*a. Piedra*

Las piedras deberán ser de basalto, granito o pórfidos, u otra roca durable y resistente aprobada por la Fiscalización para la ejecución de este trabajo.

Estarán también exentas de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones que puedan, a juicio de la Fiscalización, afectar la durabilidad de la Obra.

*b. Suelo Cemento*

Como base del revestimiento se preparará una capa, de 20 cm. de espesor, de suelo cemento ejecutado con suelo seleccionado y cemento portland normal (8 % en peso).

*c. Mortero*

Para el asiento sobre la base y rejuntado del empedrado se utilizará mortero de cemento y arena en relación volumétrica 1:3.

### 5.5.3 Método de Construcción

El área a protegerse para este Ítem, deberá ser preparada cuidadosamente y se proporcionará una atención especial a la superficie combada a construirse y al espesor del material de base que deberá ser compactado y estabilizado.

El material deberá ser compactado "in situ" con pisones, máquinas vibratorias o aplanadoras según las dimensiones mostradas en los Planos para obtener una densidad de 90 % (noventa por ciento) de AASHTO (T-180) modificada. El material a usarse deberá ser arenoso (A-2-4 y A-4) con un índice de plasticidad máximo de 6.

El suelo será mezclado con cemento portland para obtener una resistencia de 25 kg/crn2 a compresión en 7 días.

La mezcla deberá ser compactada en una sola capa sobre el terraplén compactado, y de ser seco, se deberá 1medecerlo hasta 4 % del óptimo antes colocar la mezcla. El trabajo deberá estar completo en (4) cuatro horas el inicio de la operación de mezclar el suelo y el cemento, si no hubiera razón para rechazar la mezcla. La superficie deberá ser terminada lisamente por el empleo de aplanadoras o por otros métodos.

Inmediatamente después de terminados los trabajos anteriores, los mismos deberán ser cubiertos con material para su curado.

Las piedras se asentarán sobre una capa de mortero de 3 cm. de espesor.

El empedrado se colocará a mano y tendrá un espesor mínimo de 0,30 m., formado de bloques, con un volumen aproximado de 0,027 m3, por lo menos en un 75%.

Podrá colocarse en dos hiladas, donde ordene la Fiscalización, en cuyo caso se tratará de que las hiladas que se agreguen tapen las juntas de las piedras de la capa inferior.

Será colocado con la superficie plana aproximadamente perpendicular a la pendiente, y en contacto íntimo con las piedras adyacentes.

Las piedras en los taludes se colocarán sin interrupción de abajo hacia arriba. Se ubicarán de tal forma que el peso de la piedra recaiga sobre el asiento que la soporta y no sobre la piedra inferior adyacente. Las piedras de mayor tamaño se colocarán abajo, debiendo estar correctamente alineadas y en íntimo contacto.

La parte inferior del revestimiento se apoyará sobre un muro de pie de 0,40 m. de ancho, por 0,60 m. de profundidad, de mampostería de piedra con junta tomada.

Finalmente las juntas superficiales se rellenarán con el mismo mortero utilizado para el asiento de la piedra.

### 5.5.4 Método de Medición

FOLIO Nº 60

La medida del revestimiento de piedra será el número de metros cúbicos correspondiente a las piedras, incluyendo su mortero de asiento y rejuntado, colocados y aceptados, medidos en su verdadera magnitud, realizados acorde a las indicaciones de los planos, especificaciones, o de la Fiscalización.

### 5.5.5 Forma de Pago

El pago por la construcción del revestimiento de piedra, incluido el muro de pie, la base de suelo-cemento y el mortero de asiento y de rejuntado del empedrado, se hará de acuerdo al volumen medido según lo indica el párrafo anterior, al precio contractual correspondiente al Ítem 5.5 Protección de talud con piedra bruta argamaseada", de ésta Especificación.

Dicho precio y pago, será la compensación total por el trabajo descripto, incluyendo el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, transporte, y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
G.V.
Dpto. Administrativo y Proveeduría

FOLIO Nº 61 Secuente 4070

## 6 PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS

### 6.1 Descripción

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

### 6.2 Especies forestales

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

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

### 6.3 Procedimiento constructivo

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

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

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

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como abrevadero para el ganado, en concordancia con las Especificaciones Medio - ambientales Generales de las ETAGs.

### 6.4 Método de medición

Las labores de protección de los préstamos utilizados serán medidas por unidad de préstamo construido.

### 6.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 6 "Protección Forestal en Áreas de Préstamos".

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

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dirección General de Vías Urbanas y Proyectos

FOLIO Nº 62 Sesenta y dos

## 7. VERIFICACION DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

### 7.1 Descripción

El Contratista deberá realizar los estudios geotécnicos, hidrológicos y topográficos necesarios, para la correcta construcción del puente y deberá presentar el diseño con los planos de las fundaciones y de los estribos del mismo, así como de las pilas, en los casos de puentes de más de un tramo.

Todos los costos emergentes de estos trabajos se consideraran incluidos en el precio, en forma global, de la oferta presentada bajo el Ítem 7 "Verificación del Diseño Estructural".

El dimensionamiento de las fundaciones y de la mesoestructura se realizara de acuerdo con lo establecido en el Manual de Puentes del MOPC y la norma AASHTO-STANDARD SPECIFICATIONS FOR HIGWAY BRIDGES-1996.

El Contratista deberá presentar los resultados de los estudios y la memoria de cálculo del Diseño Estructural correspondiente a la mesoestructura, los cuales deberán ser aprobados por la fiscalización.

Previo al inicio de las obras, el proyecto deberá ser aprobado por el MOPC.

Se aclara que los planos, correspondientes a la mesoestructura y fundación, incluidos en estos Pliegos se realizan solamente en carácter informativo.

Así mismo el Contratista deberá verificar la Superestructura y manifestar su acuerdo a las mismas, apropiándose de los diseños presentados en el PBC.

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

FOLIO Nº 63 Sesenta y Tres

## 7 MOVILIZACIÓN

### 7.1 Descripción

El Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, materiales no incorporados a la Obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos Ítem de las obras dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

### 7.2 Terreno para Obradores

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

→ Oficinas y Campamentos del Contratista:

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. En la presentación de la Propuesta de Licitación deberá acompañar el detalle completo de los mismos con los Planos correspondientes.

La aceptación por parte de la Repartición de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la Obra durante su proceso de ejecución.

### 7.3 Equipos

La aprobación del equipo mínimo requerido en el Pliego de Disposiciones Generales, no exime al Contratista de su responsabilidad de proveerlo y mantenerlo en buen estado de conservación y funcionamiento, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.

El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipos, herramientas, materiales, enseres, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición del MOPC.

### 7.4 Forma de Pago

La oferta deberá incluir un precio global por el Ítem "Movilización de Obra", que no excederá del TRES POR CIENTO (3%) del monto total de la misma, que incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista: construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

→ 50% se abonará cuando el Contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento la parte del equipo referida en las Disposiciones Generales.

→ 50% restante: Se abonará después que las instalaciones esenciales y campamentos del Contratista, incluyendo su taller mecánico; depósito y laboratorio estén concluidas y aprobadas.

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

FOLIO Nº 64 Sesenta y cuatro

## 8. OBRAS SUBSIDIADAS

### 8.1 Descripción

Toda obra ejecutada, para la cual no fue definida en forma específica el método de medición y forma de pago, que es necesaria para completar los ítems de ejecución que son medidos y pagados en forma directa, serán consideradas subsidiadas por éstas.

Estos trabajos consistirán en la ejecución de remoción de estructuras existentes, caminos auxiliares, caminos de servicios, señalización para seguridad vial de la obra en construcción (diurna y nocturna), limpieza y rehabilitación de todas las obras de arte existentes (alcantarillas y celulares de hormigón armado), mantenimiento del camino para garantizar el tránsito permanente, el mantenimiento y conservación de los ítems ejecutados hasta la recepción final de la obra, traslado de columnas de Servicio Público (ANDE y/o COPACO), cimbras y encofrados.

### 8.2 Alcance de las obras subsidiadas

El costo de estas obras subsidiadas deberá incluirse en los diferentes ítems de trabajos que serán medidos y pagados en forma directa.

### 8.3 Proyecto

Particular importancia en estas tareas subsidiadas, corresponden a las que se ejecutaran para garantizar el transito permanente durante la construcción del puente y su mantenimiento y conservación. El Contratista presentara a la Fiscalización para su aprobación, antes del inicio de los trabajos correspondientes al puente en su emplazamiento, el proyecto completo y detallado del camino auxiliar a ser utilizado para mantener el transito en el lugar, y particularmente las correspondientes obras de drenajes del mismo.

En relación a las cimbras y encofrados de los puentes y antes de su ejecución, el Contratista deberá presentar el proyecto ejecutivo a la Fiscalización para su aprobación,.

### 8.4 Remoción

Todas las obras subsidiadas, una vez concluida su servicio, deberán ser removidas al finalizar la obra y los materiales, producto de la remoción de estructuras existentes de los puentes de madera, serán entregadas al MOPC, bajo inventario, a través de la fiscalización.

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

FOLIO N 65 sesenta y cinco

## 9. INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

### 9.1. DESCRIPCION:

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

Este ítem consistirá en la provisión, mantenimiento y servicios para la oficina de campo de los empleados del M.O.P.C. y de la Supervisión.

### 9.2 PARA LA SUPERVISION DE OBRA:

a. Provisión de (1) una camioneta con cuatro puertas laterales, tracción en las cuatro ruedas, motor diesel con cilindrada mínima de 2500cc, aire acondicionado y equipamiento superior al estándar.

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, siendo el kilometraje acumulado de recorrido inferior a 30.000 Km.

Este vehículo estará a total disposición de la Supervisión designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, hasta su Recepción Provisoria. Además deberán preverse una Póliza de Seguro Contra Todo Riesgo y todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo, así como combustible para un recorrido promedio mensual de 3.000 Km

### 9.3 METODO DE MEDICION:

Se efectuará la medición en forma mensual conforme a la provisión del gasto mensual

### 9.4 FORMA DE PAGO:

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. de Licitación y Adjudicación