# Sección VII. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento

# INDICE


| | | |
|---|---|---|
| SECCION 201 | DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE | 129 |
| SECCION 202 | REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES | 131 |
| SECCION 202 A | TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEA ELÉCTRICA | 133 |
| SECCION 203 | EXCAVACION NO CLASIFICADA | 134 |
| SECCION 203A | EXCAVACIÓN DE BOLSONES | 138 |
| SECCION 203B | EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE | 140 |
| SECCION 203C | TERRAPLEN | 141 |
| SECCION 203E | RELLENO GRANULAR | 147 |
| SECCION 206 | EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL | 150 |
| SECCION 207 | TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE | 154 |
| SECCION 302 | BANQUINAS | 155 |
| SECCIÓN 304 | BASE DE PIEDRA TRITURADA PARA PUENTES | 157 |
| SECCION 307. | ENRIPIADO | 160 |
| SECCION 310 | PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO | 163 |
| SECCION 501 | CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA PUENTES Y ALCANTARILLAS CELULARES | 166 |
| SECCION 551 | POZOS DE FUNDACIÓN | 167 |
| SECCION 554 | ACERO PARA REFUERZO AP 420 DN | 174 |
| SECCION 556 | BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO | 176 |
| SECCION 558 | HORMIGÓN ESTRUCTURAL | 177 |
| SECCION 558.A.9 | VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN | 205 |
| SECCION 558.A.9.A | MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS | 206 |
| SECCION 558.B | FUNDACION DE HORMIGON CICLOPEO | 207 |
| SECCION 558. C. | APARATOS DE APOYO ELASTOMERICOS | 208 |
| SECCION 558. D | JUNTA TIPO JEENE (DE DILATACIÓN DEL TABLERO) | 208 |
| SECCION 601 | MOVILIZACIÓN | 209 |
| SECCION 602 | DISIPADORES DE ENERGÍA | 211 |
| SECCION 603A | ALCANTARILLAS TUBULARES | 212 |
| SECCION 603B | ALCANTARILLAS CELULARES | 216 |
| SECCION 605 | DRENAJE DE PAREDES EN ESTRIBOS | 219 |


Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
KEPPON KOEI Co. Ltd.
KEPPON KOEI JAC
Gerente de Proyecto Secundino

**SECCION 606 BARANDA PARA DEFENSA – TIPO FLEX BEAM** 222

**SECCION 607A ALAMBRADO A CONSTRUIR** 223

**SECCION 607B ALAMBRADO A TRASLADAR** 225

**SECCION 609 CORDÓN DE HORMIGÓN.** 226

**SECCION 610 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA** 228

**SECCION 622A CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN** 232

**SECCION 622B CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN** 233

**SECCION 622C BADENES DE HORMIGON** 234

**SECCION 623A CARTEL DE OBRA** 235

**SECCION 626 PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS** 237

**SECCION 629 REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES** 238

**SECCION 630 GAVIONES Y COLCHONES RENO** 240

**SECCION 633 SEÑALIZACIÓN VERTICAL** 242

**INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS** 246

**ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES GENERALES PARA OBRAS VIALES (ETAGs)** 253

# SECCION 201 DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE

## 201.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el desbosque, destronque, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación del área del camino hasta una distancia mínima de 1.5 m más allá del borde de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, o de la parte superior de los taludes de corte, o según lo ordene la Fiscalización. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área.

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

Los trabajos de desbosque, destronque, desbroce y despeje deberán ser completados en una extensión compatible con, y antes de dar comienzo a, otros trabajos subsecuentes.

La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar.

## 201.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Los trabajos descriptos anteriormente, 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 producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) 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.

b) Previa a la ejecución de este Ítem, el Contratista solicitará a la Fiscalización la inspección del área de trabajo con la finalidad de señalar los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

c) El Contratista tomará todas las precauciones razonables para prevenir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada en las operaciones de construcción.

d) 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, conformado y explanado convenientemente, o según lo ordene la Fiscalización, o como base para revestimiento con césped.

e) 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 los arroyos, lagos, lagunas y embalses.

f) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las ETAGs y en los puntos 201.03 y 201.04 de esta Sección, previa autorización de la Fiscalización.

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

## 201.03. EQUIPOS

Los equipos convencionales normalmente asignados para estos trabajos son: la topadora, pala cargadora, camiones volquetes, con el complemento de trabajos manuales. Los equipos estarán dimensionados en función de la necesidad y el tipo de vegetación local y estarán indicados en los análisis de precios correspondientes.

El listado de equipos declarado en los análisis de precios será considerado como mínimo, debiendo ser incorporados



Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente
129 CIENTO VEINTINUEVE

otros

equipos de acuerdo a la realidad y a la necesidad para dar por completada la ejecución del ítem.

Los equipos a ser utilizados para estos trabajos deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

## 201.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La Fiscalización relevará los perfiles transversales previos, antes de la ejecución del ítem Desbosque, desbroce y despeje, y las medidas y cotas del terreno tomadas posteriores a la ejecución, con las limitaciones que implican la ejecución de este ítem.

### 201.04.1. 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.

El material resultante desbosque deberá retirarse en su totalidad, tanto de la franja de dominio como de las propiedades privadas adyacentes a ella antes de iniciar el proceso del desbroce, la que será ejecutada acopiando en sitios apropiados e indicados por la fiscalización para su posterior reutilización como suelo vegetal en el revestimiento de taludes de terraplenes. No será permitida la quema de ninguna madera resultante del destronque, debiendo fraccionarse en trozos pequeños y depositarlos en un lugar seguro para posteriormente ser entregado a entidades de beneficencia a través del Supervisor del M.O.P.C.

Los pozos y cavidades dejados por los troncos removidos y otros obstáculos que fueren removidos fuera del área del camino, serán regularizados y rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

Este mismo trabajo también se realizará en el área de influencia de la línea de alambrado, consistente en un ancho total de dos (2) metros, siendo un metro dentro de la franja de dominio y un metro en la propiedad privada adyacente. La superficie final resultante será conformada y regularizada a fin de tener un perfil longitudinal aceptable para la buena construcción del Ítem Alambrado, debiendo considerarse el costo del trabajo mencionado subsidiado por el Ítem Alambrado a construir o el Ítem Alambrado a trasladar.

### 201.04.2. Desbroce y Despeje

Se efectuará el desbroce y despeje 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, ensanchados, rebajados o elevados.

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad máxima de 0,20 m, o como lo ordene la Fiscalización, dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, corte y ensanches de corte.

La capa superior de suelo vegetal excavado 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, conformado y explanado convenientemente, o según lo ordene la Fiscalización.

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

Los trabajos de Desbosque, desbroce y despeje, deberán tener máximo 1 km (un kilómetro) de avance con relación a los trabajos de movimiento de suelos.

Este mismo trabajo también se realizará en el área de influencia de la línea de alambrado, consistente en un ancho total de dos (2) metros, siendo uno dentro de la franja de dominio y un metro en la propiedad privada adyacente. La



Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

130
CIENTO TREINTA

superficie final resultante será conformada y regularizada a fin de tener un perfil longitudinal aceptable para la buena construcción del Ítem Alambrado; debiendo considerarse el costo del trabajo mencionado subsidiado por el Ítem Alambrado nuevo o a trasladar.

### 201.05. MÉTODO DE MEDICIÓN

La superficie sometida a los trabajos que describe esta Especificación se medirá en hectáreas y fracción no menor a 0.01 hectárea, de trabajo ejecutado y aprobado, medido conforme a lo efectivamente despejado. No será incluida el área del camino existente y cualquier otra área donde no haya sido necesario efectuar los trabajos de desbosque, desbroce y despeje.

### 201.06. FORMA DE PAGO

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

**Ítem de Pago N° 201.1. Desbosque y Destronque.**

**Ítem de Pago N° 201.2. Desbroce y Despeje.**

Estos precios y pagos serán la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, almacenaje para uso futuro o esparcido adecuado de los materiales, mano de obra, equipo, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios 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.

## SECCION 202 REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

### 202.01. DESCRIPCIÓN

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

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

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

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

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

### 202.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

Miguel Angel Caballero - Consorcio - Gerente de Proyecto Residente

b) Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes, asfaltos, etc.)

c) Los materiales provenientes de la ejecución de este Ítem, y que deban ser retirados de la obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.

d) La remoción de estas estructuras se realizarán de tal manera que se impida la eliminación, o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos en los cursos de agua.

e) 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 de estas Especificaciones.

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

## 202.03. REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN. GENERALIDADES

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

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

Si 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 indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas, y serán de propiedad del MOPC, debiendo ser entregados al Distrito de Conservación, dependiente de la Dirección de Vialidad, más próximo, una vez verificado por la Fiscalización y la Supervisión del MOPC en la Obra.

El trabajo comprendido en la remoción de puentes, alcantarillas y otras estructuras de madera abarcará, sin limitarse a ello, al:

a) Desmantelamiento cuidadoso de las piezas que comprende la superestructura de la misma, incluyendo: barandas, tablero, vigas longitudinales y transversales y otras piezas menores de la misma. Comprende también el traslado y almacenamiento de todas las piezas aprovechables.

b) La remoción y/o extracción de los elementos de la estructura, incluyendo pilotes, soleras, entablonados de contención y otras piezas menores de la misma.

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

## 202.06. MÉTODO DE MEDICIÓN

No se llevarán a cabo tareas específicas de medición para este Ítem.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

## 202.07. FORMA DE PAGO

Este trabajo se pagará proporcionalmente al porcentaje de ejecución de los trabajos de remoción, presupuestado en forma global bajo el **Ítem de Pago Nº 202 Remoción de estructuras existentes**.

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

# SECCION 202 A TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEA ELÉCTRICA

## 202A.1. DESCRIPCIÓN

Este Ítem abarcará los trabajos necesarios para trasladar las columnas y líneas de transmisión de electricidad de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) destinados al transporte de energía eléctrica, tanto de media como de baja tensión, actualmente ubicados en la franja de dominio, sobre las veredas de los vecinos frentistas, en las zonas indicadas en los planos.

## 202A.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.

## 202A.3. MATERIALES

Para el traslado de las columnas de la ANDE se contempla una reposición del 50 % de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20 %.

El relleno de las excavaciones para soporte de las columnas será hecho con hormigón, de acuerdo a las especificaciones de la ANDE.

## 202A.4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los Ítems correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la ANDE.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de las columnas, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la ANDE.

Para dar por completado el Ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de ANDE.

## 202A.5. MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para la medición del traslado de columnas con sus líneas eléctricas será la cantidad de columnas trasladadas, expresada en Unidades, en un todo de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE.

No se medirán aparte los materiales de reposición utilizados dentro de los valores estimados en esta Especificación, considerándoselos incluidos en el ítem.

No recibirán pago por separado todos los trámites necesarios para la obtención de parte de ANDE de los sistemas de trabajo, y la aprobación final de los mismos.

## 202A.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 202A Traslado de columnas de línea eléctrica**.

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Ítem. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la ANDE.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.

# SECCION 203 EXCAVACION NO CLASIFICADA

## 203.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino, 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, subrasante, 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.

## 203.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

c) 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.

d) 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.

e) 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:

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

2) En las proximidades de poblados o asentamientos

f) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 203.04 y 203.05 de estas Especificaciones, y en las ETAGs.

g) El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contemplados en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado a la Secretaría del Ambiente

Miguel Angel Escalera
Gerente de Proyecto Residente

(SEAM) para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

## 203.03. 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.

## 203.04. 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.

## 203.05. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar la excavación para el camino, de préstamos y de yacimientos, el Contratista procederá, de acuerdo a los requerimientos al desbosque, destronque y limpieza de la superficie a ser excavada conforme lo indicado en la Sección 201 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 la Sección 203C 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 la Sección 203C 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.

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 la Sección 203C 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,



Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto Residente

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, aun 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.

## 203.06. EXCAVACIÓN DE CUNETAS PARALELAS AL CAMINO

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.

## 203.07. 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:

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

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

3. 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

4. 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 la Sección 203E 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.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

**203.08. FORMA DE PAGO**

El volumen de excavación medido en la forma indicada en el punto 203.07. Se pagará por metro cúbico a los precios unitarios de Contrato para los Ítem de Pago N°s: **203 Excavación no clasificada y 203D Excavación en Roca.**

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 N° 203.E 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.

## SECCION 203A EXCAVACIÓN DE BOLSONES

**203A.01. DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevos, y/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 equipos y métodos no convencionales.

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

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

**203A.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

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

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

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

c) Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 203A.03 y 203A.04 de estas Especificaciones, y en las ETAGs.

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

**203A.03. EQUIPOS**

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 retro-excavadoras, dragalinas, y cualquier otro equipo complementario.

**203A.04. MEDIDAS PREVIAS**

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

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

Todos los datos de las mediciones se consignarán en planillas triplicadas y firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte la Fiscalización y del Contratista.

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 inaptos, 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 profundidades que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en este Ítem.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,20 m, hasta alcanzar la humedad y densidad requeridas, en un todo de acuerdo a lo especificado en el Artículo 203C.08, ítems 203C.08.2. y 203C.08.3., de la Sección 203C Terraplén.

**203A.05. OBLIGACIONES SUBSIDIARIAS**

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

**203A.06. MÉTODO DE MEDICIÓN**

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

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

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

Todos los datos de las mediciones se consignarán en Planillas de Mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales. Y Longitudinales, triplicadas y firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte la Fiscalización y del Contratista. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajos a ser presentados, y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue al MOPC.

**203A.07. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 203.A Excavación de bolsones**.

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por



Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

139
CIENTO
TREINTA Y
NUEVE

completado el Ítem.

El volumen de material para relleno de bolsones, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida, según se indica en el **Ítem de Pago No. 203C Terraplén**.

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

## SECCION 203B EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

### 203B.01. DESCRIPCIÓN

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

### 203B.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

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

d) Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 203B.03 y 203B.04 de estas especificaciones, y en las ETAGs.

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

### 203B.03. EQUIPOS

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

### 203B.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

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

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

Contratista.

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de terraplenes, a menos que la Fiscalización establezca lo contrario. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante o a trasladarlo a otros lugares cuando no lo fuere posible, todo material excavado sobrante, y en caso de rectificación de cause a rellenar el cauce antiguo con el material de excavación 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 o de materiales diferentes de la tierra común, serán también consideradas como obligación subsidiaria amparada por el precio de Contrato, correspondiente al Ítem de Pago Nº 203B 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.

**203B.05. MÉTODO DE MEDICIÓN**

El volumen excavado de zanjas de drenaje siendo el material resultante no utilizado en otros servicios, será pagado en metros cúbicos medido en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a las mediciones indicadas, por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja.

Cuando fuere necesario, para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

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

Todos los datos de las mediciones se consignarán en Planillas de Mediciones Previas y de Control, triplicadas y firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte la Fiscalización y del Contratista. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajos a ser presentados, y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue al MOPC.

**203B.06. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 203.B Excavación de zanjas de drenaje**.

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherente a, dar por completado el ítem.

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

## SECCION 203C TERRAPLEN

**203C.01. DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la colocación y compactación de los materiales excavados conforme a lo especificado en la Sección 203, y de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas indicadas en los Planos, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio emitidas por la Fiscalización.

**203C.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

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

a) 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.

b) La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem de Pago Nº 201 Desbosque, Desbroce y Despeje con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem de Pago Nº 203C Terraplén.

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

d) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 203C.03, 203C.04 y 203C.05 de estas especificaciones, y en las ETAGs.

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

**203C.03. MATERIALES**

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en este Ítem, podrán ser empleados como materiales para la construcción de los terraplenes, con las siguientes restricciones:

a) De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.

b) No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

c) No se admitirá en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 0.5%, 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 seleccionados.

d) Se evitará la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.

e) 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.

f) En todos los casos, el material utilizado en la capa superior de 0,30 m tendrá un CBR mínimo de 8% y una expansión no mayor a 0,5 % y como núcleo de terraplenes nuevos, o del ensanchamiento de terraplenes existentes, deberá tener un CBR mayor o igual a 5% y expansión no mayor a 1%.

**203C.04. EQUIPOS**

Para la construcción de terraplenes se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que cumplan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción. Se podrán utilizar tractores de lámina, traillas, moto-traillas, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractores agrícolas con rastras de discos.

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

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

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

## 203C.05. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION

203C.05.1. Limpieza preliminar.

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes en cualquier área de trabajo, se debe concluir todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en la Sección "Desbosque, desbroce y despeje".

203C.05.2. Preparación del asiento del terraplén.

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o camada de terraplén.

Cuando esta excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes, en profundidades mayores a 0.20 m, será considerada y pagada como Excavación no Clasificada.

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

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

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

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Ítem de Pago N° 203C Terraplén.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente para lograr como mínimo una capa de 20 cm de espesor compactado y, si fuera necesario, humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material viejo y nuevo. En los asientos de terraplenes nuevos, excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, que requieren un alteo a 0,30 m, y los trechos en corte con material de calidad aceptable a nivel de la parte inferior del mejoramiento de la sub-rasante, deberán ser escarificados si así lo indica la Fiscalización, en un espesor de 0,30 m, desmenuzado el material, aflojado, humedecido, o aireado según sea necesario, y compactado hasta la densidad requerida. Sí el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se 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 de Pago N° 203C Terraplén.

203C.05.3. Preparación del asiento en los taludes existentes.

En los ensanches de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal: 1 vertical), deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente a no más de 0,30m a medida que el ensanche se vaya elevando por capas horizontales sucesivas.

La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

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

203C.05.4. Colocación del material.

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles. Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteo donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

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

Los trabajos, materiales, así como cualesquiera otros gastos en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descripto en este Ítem y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

No se harán pagos especiales por todos los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de acarreo.

La erogación que demanden los trabajos más arriba indicados, deberá ser incluida en el precio de los varios Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

**203C.06. COMPACTACIÓN**

203C.06.1. Proceso constructivo

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales en todo lo ancho de la sección y en longitudes que estén en función del equipo dimensionado de acuerdo a lo especificado en el Artículo 203C.04. Equipos, haciendo factible los procesos de homogeneización, riego, secado, perfilado y compactación.

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

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

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

203C.06.2. Alternativa

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

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

Miguel Angel Caballero CONSULTOR ESPECIALISTA EN INFRAESTRUCTURAS Gerente de Proyecto Residente

203C.06.3. Compactación de áreas junto a estructuras

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

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto

no mayor que 0,15m, y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de compactadores mecánicos operados manualmente.

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

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

**203C.07. REVESTIMIENTO DE TALUDES CON SUELO VEGETAL**

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

La protección de taludes y otras áreas se harán según se indican en el Art. 201.03.2 con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el control de la erosión posterior hasta la recepción provisoria es obligación subsidiaria de la Sección de Pago N° 203C "Terraplén" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

**203C.08. CONTROLES GEOMETRICO Y TECNOLOGICO**

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

203C.08.1. Dimensiones

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

a) 0,05 m, en menos de las medidas del ancho del coronamiento.

b) 0,02 m, en menos de las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.

c) 0,30 m para la distancia del eje al pie de talud, que a su vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado.

d) En los lugares previstos para colocación de barandas de defensas laterales, el ancho del terraplén será incrementado en 1,00 m (0,50 m a cada lado del eje del camino).

203C.08.2. Humedad de compactación

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2%), en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones, arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

203C.08.3. Densidad

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

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales, se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 4 densidades,

sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, 3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180.

En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 103% de la densidad exigida.

203C.08.4. Tramo de prueba

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

En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos, y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en este Ítem, medida por la desviación standard, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación standard arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

**203C.09. MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Ítem será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este Ítem.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

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

Las áreas geométricas son las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión del relevamiento del actual camino, las cuales serán consideradas como "datos actuales del camino", incrementadas en las áreas correspondientes debidas a la excavación prevista en el Art. 201.04.2 (máximo 20 cm de profundidad), calculadas en base a la nivelación posterior a la limpieza y destape.

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

Cualquier relleno (terraplén) de más de 20 cm de profundidad, contados a partir de la superficie considerada como "datos actuales del camino", no serán medidas ni pagadas, excepto en los casos previstos en el Art. 203C.05.2.

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

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



Miguel Angel Caballero Gerente de Proyecto Residente

**203C.10. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 203C Terraplén**.

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

## SECCION 203E RELLENO GRANULAR

**203E.01. DESCRIPCIÓN**

Este Ítem consiste en la colocación en obra de una capa de material granular cuya función será la de servir como relleno de fundaciones, como camada drenante o como defensa contra la erosión por la socavación, de acuerdo con las indicaciones de los planos de proyecto y/u órdenes de la Fiscalización.

Las presentes Especificaciones se refieren a los siguientes tipos de "Relleno granular" a ser efectuados:

a. Relleno de fundaciones

En excavaciones para alcantarillas tubulares y celulares, así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presenta condiciones desfavorables de resistencia sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad.

b. Enrocados

En los diques formados al cerrar los cauces existentes, para derivarlos mediante la rectificación de sus sinuosidades, en procura de una mejora del escurrimiento hacia las obras a implantarse sobre la ruta, y para conjurar el peligro de erosión del cuerpo del camino ante el embate de las aguas.

c. Camada drenante

En los tramos en desmonte con presencia de roca, donde será necesaria una regularización en la capa de sub-rasante para uniformizar su capacidad portante y asegurar el drenaje de las aguas infiltradas, preservando así el paquete estructural del pavimento.

**203E.02. 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 guarden relación con este párrafo y las ETAGs.

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

**203E.03. MATERIALES**

En la conformación del relleno granular, dependiendo del tipo de obra a realizar según el punto precedente, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son los siguientes:

a) Piedra maceada, 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 Los Ángeles inferior al 50%.

b) Piedra Triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y con las mismas características de la

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

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 |
| ¾ | 35-60 |
| 3/8 | 15-30 |
| N°4 | 0-15 |

**203E.04. EQUIPOS**

a) Para la conformación del "Relleno de fundaciones" y "Enrocados", se usarán camiones volcadores para el transporte y colocación de la piedra grande, y herramientas manuales.

b) Para la conformación de la "Camada drenante" se utilizará el siguiente equipo:

1. Motoniveladora pesada, con escarificador.

2. Rodillo compactador liso de 10 a 12 tn.

3. Herramientas manuales.

4. Otros que sean necesarios a juicio de la Fiscalización.

**203E.05. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

203E.05.1. Relleno de fundaciones

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

a) Colocación de la piedra maceada por vuelco directo desde los camiones.

b) Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.

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

d) Repetición de las operaciones indicadas en los puntos a), b) y c), hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo del lecho de asiento de las estructuras.

e) Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase especificada en el punto 203E.03.b) procurando enrazar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

203E.05.2. Enrocados

Las superficies aguas arriba de los diques de cierre de cauces existentes, una vez efectuado el relleno del lecho antiguo con los materiales provenientes de la excavación, deberán ser debidamente compactadas con el peso propio del equipo, y una vez conformado el talud que irá a estar en contacto con las aguas, se procederá de la siguiente manera:

a) Colocación de la piedra maceada por vuelco directo desde los camiones que la transportan.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

b) Acomodo manual de las piedras procurando que haya un cierto entrabe entre ellas, de manera a presentar una

estructura firme y resistente ante el embate de las aguas, de acuerdo con las indicaciones de los planos y/u órdenes de la Fiscalización.

203E.05.3. Camada drenante

Después de efectuadas las labores de rebajamiento de la subrasante en los desmontes en roca, se procederá de la siguiente manera:

a) Descarga de la piedra triturada y esparcido con motoniveladora, en cantidad suficiente para alcanzar el espesor requerido para cada capa, según indique la Fiscalización.

b) Conformación de la capa procurando que ésta sea sensiblemente paralela a la subrasante, con espesor constante, y regularización de depresiones y/o montículos.

c) Compactación de la camada conformada como se indica en el punto precedente, procurando que las pasadas del rodillo se efectúen desde los bordes hacia el eje del camino. En cada pasada, el equipo debe recubrir por lo menos la mitad de la franja anterior compactada. En caso necesario, se podrá realizar un humedecimiento del material con camión regador para facilitar la compactación.

La Fiscalización fijará el número de pasadas del equipo de compactación que crea suficiente para conseguir la densidad adecuada.

**203E.06. CONTROL**

a) La piedra maceada será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones en los diferentes tipos de obra a realizar, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones de acuerdo con los planos del proyecto.

b) La piedra triturada deberá cumplir con las exigencias especificadas en 203E.03.b).

c) El control geométrico del relleno de fundaciones y enrocados 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.

d) El control geométrico de la camada drenante se hará teniendo en cuenta las siguientes exigencias:

1. Espesor variable entre 0,10 m y 0,40 m.

2. Ancho no inferior al indicado en el Proyecto.

3. Variación máxima de 2 cm, en más o en menos, en relación a las cotas de subrasante del proyecto.

**203E.07. MÉTODO DE MEDICIÓN**

El Relleno granular será medido por la determinación del volumen de piedra empleada, expresado en metros cúbicos. Este volumen será calculado de la siguiente manera:

a) Relleno de fundaciones: El producto de las tres dimensiones de las zanjas abiertas de acuerdo con las cotas indicadas en los planos y/u órdenes de la Fiscalización (largo x ancho x profundidad)

b) Enrocados: Se medirá la cantidad ejecutada, de acuerdo a las dimensiones indica en los planos y órdenes de la Fiscalización.

c) Camada drenante: Se medirá por el producto de las áreas medias de los perfiles levantados después de terminada la excavación, multiplicada por la distancia entre perfiles.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Fase II

**203E.08. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme el Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago N° 203 E Relleno granular**.

Dicho precio incluye todas las operaciones, mano de obra, equipo, materiales, transporte, cargas sociales, y otros incidentales para la completa ejecución de los servicios especificados en este Ítem.

## SECCION 206 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

### 206.01. DESCRIPCIÓN

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

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

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

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

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación, excepto la excavación en roca que será medida y pagada según el Ítem correspondiente.

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

### 206.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

c) Los materiales provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel media de las aguas de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. El nivel medio del agua será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

d) Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 206.03, 206.04, 206.05, 206.06 y 206.07 de estas Especificaciones.

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

## 206.03. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN- LIMPIEZA Y DESBROCE

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, toda la limpieza y desbroce necesarios deberán haber sido llevados a cabo de acuerdo con la Sección 201.

## 206.04. EXCAVACIÓN

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

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

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

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

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

206.04.1. Obras de arte que no sean alcantarillas tubulares

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene la Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. Cuando el cimiento tenga que apoyarse sobre material no rocoso, la excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya a colocar 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.

Cuando se utilicen pilotes para la cimentación, la excavación de cada perforación estará terminada antes que sean hincados los pilotes, y cualquier colocación de relleno para cimentación deberá hacerse después que los pilotes hayan sido hincados. Una vez terminada esta operación, todo material suelto y desplazado deberá retirarse dejando un lecho liso y sólido para recibir la cimentación.

206.04.2. Alcantarillas tubulares

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

Cuando se encuentren rocas, material duro, u otro material firme se deberá retirar más abajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de cuando menos 30 cm, o una media pulgada por cada 30 cm de relleno que haya encima del tubo, cualquiera que sea mayor, pero que no exceda de tres cuartos de largo del diámetro interior del caño.

El ancho de la excavación será, por lo menos, 60 cm mayor que el diámetro exterior del tubo. La excavación se rellenará con material seleccionado que será consolidado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

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

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

## 206.05. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

En lo posible, el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, será convenientemente esparcido o transportado a otro lugar teniendo en cuenta lo especificado en el Ítem 206.02. Preservación del Medio Ambiente, y de tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción. No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

## 206.06. ATAGUIAS

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

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

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con "Hormigón estructural Clase C 15", con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado como muestren los Planos. Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación.

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

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

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

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

## 206.07. RELLENO DETRÁS DE ESTRUCTURAS

El relleno detrás de las estructuras deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los planos, con materiales seleccionados, aprobados. Fuera de tales 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 sub-rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el Art.203C.06.3. de estas especificaciones.

## 206.08. FUNDACION, RELLENO Y TERRAPLEN PARA ALCANTARILLAS TUBULARES

Todo estos serán construidos de acuerdo con la Sección 603 A.

Miguel Angel Caballero
Director de Proyecto Fase II

## 206.09. MÉTODO DE MEDICIÓN

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

a) El volumen comprendido afuera de los planos verticales situados a 0,45 m más allá de, y paralelos, a los planos finales de la cimentación, cuando correspondiera.

b) El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvío de canales contiguos, zanjas, etc., para los cuales se prevé el pago bajo otros rubros de estas especificaciones.

c) Los volúmenes de agua u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que puedan drenarse por bombeo o gravedad

d) Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.

e) El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos en que la Fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.

f) Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre-anchos, etc.

No se medirá para pago las excavaciones para drenajes subterráneos.

El relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación será medido en metros cúbicos compactados en el lugar.

El volumen de suelo necesario a ser removido para la ejecución de la fundación del cabezal y del estribo del puente será medido por el área cuyos lados son: el ancho del cabezal más un (1) metro de sobreancho a cada lado, el perfil del terreno natural existente y la línea de cierre entre los mismos definidos por el contratalud de equilibrio de 1:1; multiplicado por el largo del cabezal más un (1) metro de sobre ancho a cada lado con el contratalud de equilibrio 1:1 respecto al terreno natural.

Se medirá también el volumen de excavación para la ejecución de las vigas inferiores bajo lecho, medidos en el eje por la sección de la viga más 0,50m de sobre ancho a cada lado.

## 206.10. FORMA DE PAGO

Las cantidades definidas y determinadas conforme al Método de Medición establecido anteriormente, se pagará en metros cúbicos al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago N° 206 Excavación estructural** Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, suministro y transporte de materiales, equipos, materiales, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem, a excepción del:

- Hormigón estructural Clase C 15, que pueda ser utilizado conforme al Art. 206.06, que será pagado en metros cúbicos, al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago N° 558.2 Hormigón estructural Clase C 15.

- Excavación en roca será pagada en metros cúbicos, al precio unitario contractual para el Ítem de Pago N° 203D Excavación en Roca.

- Relleno granular, medido según se indica más arriba, será pagado según el Ítem de Pago N° 203E Relleno Granular.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Rehabilitación

# SECCION 207 TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE

## 207.01 DESCRIPCION

Este ítem corresponderá al traslado de las cañerías de agua potable que interfieran con las obras del proyecto. Serán trasladadas en caso de ser afectadas por las nuevas construcciones, desde el lugar en que se encuentran, hasta el nuevo lugar a fijar por la Fiscalización.

Incluirá la reposición de cañerías en su totalidad.

## 207.02 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.

## 207.03 MATERIALES

Los materiales a utilizar serán caños de PVC del Tipo Rural.

El relleno de la excavación será hecho con suelo del lugar, compactado por métodos mecánicos o manuales.

Incluirán en este ítem los accesorios y protecciones para paso de alcantarillas y puentes.

## 207.04 EJECUCION

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones.

Para la desconexión, traslado, reposición y reconexión de las cañerías a la red de agua potable el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de los organismos reguladores, tales como SENASA o JUNTA DE SANEAMIENTO LOCAL, según sea el caso.

Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de SENASA o JUNTA DE SANEAMIENTO LOCAL, según sea el caso.

## 207.05 METODO DE MEDICION

La unidad de medida para el traslado de cañerías de agua potable es el metro lineal. Serán medidos, luego de ser aprobados por los organismos indicados en el punto anterior, y por la Fiscalización.

Los ítems se clasificarán en:

207 A. "TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE ½"

207 B. "TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE 1"

207 C. "TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE 1½"

207 D. "TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE 2½"

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Asignado

## 207.06 FORMA DE PAGO

Los trabajos correspondientes a este ítem, medidos de acuerdo a lo indicado en el apartado anterior, serán pagados a los precios de los ítems de pago:

**207 A. TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE ½"**

**207 B. TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE 1"**

**207 C. TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE 1½"**

**207 D. TRASLADO DE CAÑERIAS DE AGUA POTABLE DE 2½"**

Cuyos precios y pagos serán la compensación completa por la excavación para retirar la cañería existente, la excavación para la nueva cañería, la provisión de cañerías en su totalidad, la provisión de accesorios y protecciones para cruces de alcantarillas y puentes, equipos, mano de obra y materiales, apisonamiento manual, carga, transporte y provisión de todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de SENASA o la Junta de Saneamiento Local.

## SECCION 302 BANQUINAS

### 302.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de suelo, lateral al pavimento, en los espesores y dimensiones indicados en los Planos, y de acuerdo a estas especificaciones y a las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 302.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental. El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

Terminadas las operaciones de este Ítem, el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización. Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

### 302.03. MATERIALES

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en este Ítem, podrán ser empleados como materiales para la construcción de las banquinas, con las siguientes restricciones:

a) De ningún modo se aceptará para la construcción de banquinas, materiales que contengan fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.

b) No se colocará en las banquinas material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, son inadecuados por su calidad o tamaño.

c) No se admitirá en las banquinas suelos con CBR menor a 8% y expansión mayor a 0,5 %. Las banquinas serán construidas con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes, préstamos y yacimientos seleccionados.

d) Se evitará la colocación en las banquinas de material predominantemente limoso.

### 302.04. EQUIPO

No será tolerado el empleo de cualquier equipo que pueda dañar el pavimento durante la construcción de las banquinas.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

## 302.05. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

302.05.1. Colocación del suelo.

El material con el cual se construirán las banquinas se colocará directamente sobre la superficie subyacente, en las cantidades necesarias para obtener una vez compactado, el espesor y ancho indicados en los planos.

302.05.2. Humedecimiento.

Se lo efectuará empleando equipo apropiado que distribuye el agua con uniformidad en el ancho necesario.

La Fiscalización establecerá la cantidad de agua a regar tomando como base el ensayo de compactación AASHTO T-99, AASHTO T-180, dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización. El contenido de humedad, luego de haberse homogeneizado el suelo con rastras o equipos mezcladores, antes de la comparación, no deberá diferir en más del 2 % con respecto al óptimo especificado.

302.05.3. Compactación.

Después de haber uniformado el contenido de agua del suelo, se procederá al extendido en capas de tal espesor suelto que después de compactados no sobrepasen 0,20 m.

La compactación se hará utilizando procedimientos y equipos adecuados, conservando el ancho de banquina de 2,00 m, que permitan dar cumplimiento a los requisitos de calidad especificados.

Finalmente se realizará el perfilado longitudinal de la superficie, hasta obtener una superficie conformada de acuerdo al proyecto.

302.05.4. Conservación

Las banquinas serán conservadas por el Contratista hasta la Recepción Final de la Obra. La conservación consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y su pérdida de densificación.

302.06. CONTROL TECNOLÓGICO

a. Ensayo de compactación

Deberá aplicarse, en lo que corresponda, lo establecido en el punto 203C.08.3., Densidad, de la Sección 203C Terraplén.

b. Control geométrico

Se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros determinándose el espesor promedio.

La banquina se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la misma tenga una variación en defecto que no exceda del 15 % (quince por ciento) y nada en exceso, respecto al espesor teórico del proyecto.

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

Cada 50 (cincuenta) metros se realizará mediciones para controlar el ancho resultante de la banquina terminada.

Sólo se tolerarán diferencias con respecto a los planos de hasta 0,10 m en más, y nada en defecto para el semiancho de la plataforma a ese nivel.

302.07. MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo abarcado en este Ítem será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado.

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

302.08. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de banquina de suelo, conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de Contrato correspondiente al **Ítem de Pago N° 203C Terraplén**, cuyo precio y pagos significarán la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipo, transporte del material, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem. Incluye además el pago de los trabajos de conservación realizadas de acuerdo al Artículo 302.05.4.

## SECCIÓN 304 BASE DE PIEDRA TRITURADA PARA PUENTES

### 304.01. DESCRIPCION Y ALCANCE

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de una capa compuesta de piedra triturada, material fino para relleno y cemento al 4%, todos mezclados íntimamente. Esta base será construida sobre el terraplén previamente terminado y aprobado y servirá de asiento a la losa de aproximación de puentes, conforme se indica en los planos.

### 304.02 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental. El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización. Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

### 304.03 MATERIALES

**Cemento Portland Normal**

El cemento Portland normal será del tipo CP-32 (tipo PZ), y deberá responder a los requisitos de la Especificación AASHTO M-85.

**Agua**

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

**Suelos**

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base de piedra triturada, serán materiales seleccionados No Plásticos, consistentes en arena de yacimiento o arena de río, en un porcentaje máximo de 10% en peso.

**Piedra Triturada**

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

**Mezcla**

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

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

TABLA DE GRANULOMETRÍA

| Designación criba | % en Peso que pasa |
|---|---|
| 1 ½" (38mm) | 100 |
| 1" (25mm) | 75-100 |
| ¾" (19mm) | 60-90 |
| 3/8" (9.52mm) | 45-75 |
| N° 4 (4,75 mm) | 30-60 |
| N°10 (2mm) | 25-45 |
| N°40 (0,42mm) | 15-30 |
| N°200 (0,75mm) | 5-20 |

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

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

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

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

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

**304.04 EQUIPOS**

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la base de piedra triturada deberán ser tales que garanticen una correcta mezcla, homogeneización y compactación de la capa construida.

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

**304.05 MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto

La superficie de la pista que recibirá la capa de base deberá estar preparada en lo que refiere al drenaje, nivelación y sección transversal fijados en el proyecto.

La base de piedra triturada mezclada con cemento será esparcida y compactada en todo el ancho previsto. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo.

Los equipos de compactación deberán tener las dimensiones, formas y peso adecuados, de manera a obtener los pesos específicos adecuados máximos previstos para la mezcla. El proceso de las operaciones deberá ser establecido de manera que la faja en ejecución sea uniformemente compactada en todo su ancho.

El tiempo transcurrido entre el momento en que se incorpore la humedad a la mezcla hasta la compactación definitiva en cancha no deberá ser superior a tres horas.

## 304.06 CONTROL TECNOLÓGICO

**a. Ensayos de piedra triturada**

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

**b. Ensayo de densidad:**

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 30%. Este control se efectuará en centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

**c. Determinación de la humedad:**

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

**d. Ensayos granulométricos y límites físicos:**

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

## 304.07 CONTROL GEOMÉTRICO

a. Espesor:

El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ". Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba. De constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico será ordenada su remoción. La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

Miguel Angel Caballero · CONSORCIO · Gerente de Proyecto Residente

## 304.08 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base de piedra triturada, una vez aprobadas por la Fiscalización, se medirán en volumen, por la cantidad de metros cúbicos de base compactada, incluyendo todo el agregado fino y cemento adicionados, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho y el espesor, indicados en los planos.

159
CIENTO CINCUENTA Y NUEVE

**304.9 FORMA DE PAGO**

El volumen de material de la base, determinado como se establece en estas especificaciones, será pagado al precio unitario de contrato del **Ítem N° 304 Base de Piedra Triturada**.

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

## SECCION 307. ENRIPIADO

### 307.01 DESCRIPCIÓN

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

### 307.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

### 307.03 MATERIALES

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

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

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

| Tamaño de tamiz | Porcentaje de Material Pasante |
|---|---|
| 1" (25,4 mm) | 100 |
| N° 4 (4.75 mm) | 40-90 |
| N° 40 (0.425 mm) | 35-86 |
| N° 200 (0.074 mm) | 10-25 |

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

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

### 307.04 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

307.04.1 Explotación del material

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

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

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

307.04.3 Preparación de la subrasante.

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

307.04.4 Tramos de prueba

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

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

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

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

307.04.5 Colocación, mezclado y extendido del ripio

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

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

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

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

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

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

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

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

307.04.6 Perfilado y compactación

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

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

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

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



Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente Residente

307.04.7 Alternativas al proceso constructivo

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

307.04.8 Conservación

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

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

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

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

**307.05. CONTROL**

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

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

a. Ensayo de compactación y densidad in situ:

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

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

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

b. Determinación de la humedad:

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

c. Ensayo granulométrico:

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

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

d. Espesor y cotas:

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

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

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

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

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

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

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

e. Ancho

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

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

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

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

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

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

### 307.06. MÉTODO DE MEDICIÓN

La unida de medida del trabajo en esta Sección será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en la misma.

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

### 307.07. FORMA DE PAGO

Los volúmenes determinados conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item de Pago Nº 307. "Enripiado".

Dicho precio y pago significaran la compensación total por suministro e toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales e inherentes para dar por completado el Item. Incluye además el pago de los trabajos de conservación realizadas de acuerdo al Artículo.

## SECCION 310 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

Miguel Angel Caballero
Director de Proyecto Residente

### 310.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada con un lecho de asiento, sobre una plataforma previamente preparada, de acuerdo a estas Especificaciones, y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los Planos. Además se aplica a la Reposición de empedrados existentes, removidos para reparación por desprendimientos de material componente o asentamiento de la superficie de la calzada, a ser realizada previo acondicionamiento de la base de asiento (subrasante).

### 310.02. 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 (ETAGs).

El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contempladas en el Plan de Gestión



FOLIO CIENTO SESENTA Y TRES

Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado a la Secretaría del Ambiente (SEAM) para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

## 310.03. MATERIALES

310.03.1. Piedra

La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización.

El porcentaje de abrasión Los Ángeles según el método de ensayo establecido en la Norma Paraguaya N° 17 042 80, deberá ser igual o inferior al 40%.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica, y no será menor que 0,15 x 0,15 m, ni mayor que 0,25 x 0,25 m.

La pérdida de peso por inmersión, según el método de ensayo establecido en la Norma Paraguaya N° 198, de durabilidad luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio será igual o menor al 15%.

310.03.2. Lecho de asiento

El lecho de asiento estará compuesto de arena de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas, materias orgánicas y arcillas.

Podrá utilizarse suelo del lugar, aprobado por la Fiscalización, que cumpla con los siguientes requisitos:

| | |
|---|---|
| Índice de Plasticidad | IP ≤ 6 |
| Limite liquido | LL ≤ 25 |
| Expansión ≤ | 0,5% |

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

## 310.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

a. Excavación para colocación de cordones

Sobre la subrasante terminada, y de acuerdo a los alineamientos, perfiles y dimensiones establecidos en los planos se marcara topográficamente la alineación que servirá para la excavación que contendrán los cordones longitudinales que servirán de contención lateral del pavimento.

En zonas rurales la arista superior de los cordones coincidirá con el nivel de la superficie del pavimento, o sea se colocaran los cordones enterrados.

En zonas urbanas podrán utilizarse cordones sobreelevados en por lo menos 0,15 m del nivel de la superficie del pavimento, en los lugares donde no se tenga proyectada la construcción de cordones cunetas.

En zonas de pendientes superiores al 8% se colocaran cordones enterrados de manera transversal a la calzada, cada 50 m o según indicación de la Fiscalización.

Seguidamente, se procederá a la excavación y el material resultante será depositado lateralmente fuera de la superficie de asiento del pavimento. El fondo de la excavación deberá ser regularizado y apisonado.

b. Cordones

Serán asentados en el fondo de la excavación y sus aristas superiores rigurosamente alineadas. No podrá haber una separación mayor de 2 cm entre dos cordones consecutivos.

Los cordones serán encalados con mezcla de dosaje 1:3 de cemento y arena.

A fin de lograr la estabilidad de los mismos y evitar movimientos o deslizamientos trasversales, irán protegidos en la parte externa por un relleno de suelo similar al utilizado en las banquinas hasta la arista superior del cordón, compactado a través de pisones, planchas o rodillos compactadores.

En ningún caso se permitirá que la colocación de cordones esté desfasada en más de 500 m en relación al pavimento terminado.

c. Lecho de asiento

Concluida la contención lateral, sobre la subrasante se extenderá el lecho de asiento de hasta 0,18 m de espesor de material suelto, que cumpla los requisitos establecidos en el punto 310.03.2.

Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento.

d. Base de Piedra

En fajas iguales de por lo menos 1 m, divididas a partir del eje longitudinal de la calzada, sobre el lecho de asiento, se procederá a colocar las piedras a mano y a martillo perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal, con la menor dimensión hacia abajo.

La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán íntimamente en contacto unas con otras.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se insertaran a modo de acuñado, piedras de menor tamaño cuando sea necesario en el hueco entre piedras mayores, de modo que sirvan para mantener confinado el conjunto.

La piedra utilizada para el acuñado, como su nombre lo dice, deberá ser insertada entre los huecos de las piedras de mayor tamaño a golpe de martillo y no podrán ser removidas de forma manual.

f. Llenado de juntas y compactación

Concluida la colocación de las piedras, con ayuda de escobillones que permitan llenar los intersticios, se esparcirá mismo material del lecho de asiento a razón de 1 m3 cada 150 m2 o sea aproximadamente 0,7 cm de espesor, y piedra sexta, a razón de 1 m3 cada 75 m2.

Se realizara la compactación por los procedimientos que apruebe la Fiscalización. Será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada y desde el borde interno hacia el externo en los tramos en curva.

Se deberá tener especial atención en los casos de compactación donde existan cordones cunetas, debiendo este haber alcanzado previamente la resistencia mínima que evite la aparición de fisuras cuando se proceda a la compactación.

La compactación se realizara primeramente con por lo menos 3 pasadas, o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación, con pisones manuales de hasta 30 cm de diámetro y con un peso de por lo menos 65 kg, para cuatro hombres, o, cualquier otro procedimiento que tenga efecto similar, complementándose con la realización de 8 pasadas con rodillo compactador liso de 10 tn de peso mínimo, previamente aprobado por la Fiscalización.

Cualquier irregularidad o depresión que surgiese durante la compactación deberá ser corregido, retirando y recolocando las piedras con mayor o menor cantidad de material de lecho de asiento, que permita la completa corrección del defecto verificado.

**310.05. CONTROL**

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

A. Ancho

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

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

b. Tolerancia en la sección transversal y perfil longitudinal de rasante:

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

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

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

c. Separación y Huecos entre piedras:

Previo al relleno con piedra sexta no podrá existir huecos entre piedras de lado mayores a 1 cm y tampoco separación entre caras contiguas paralelas de dos piedras con separación mayor a 1 cm.

d. Acuñado:

El acuñado no podrá ser removido manualmente.

### 310.06. MEDICIÓN

Las cantidades de pavimento tipo empedrado, incluido el de reposición, serán medidas en metros cuadrados de empedrado construido y aceptado por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo.

En esta medición no irá incluido los cordones, ni los cordones cuneta, pues estos se medirán y pagarán por separado.

En el caso específico de la Remoción y Reposición de Empedrado Existente, si existieren asentamientos en la base del mismo, se aplican las siguientes condiciones especiales:

La excavación realizada para acondicionamiento de la base de asiento del empedrado a ser repuesto, será medida en metros cúbicos, resultante del producto del ancho por la longitud, por la profundidad de la excavación.

El relleno, de la excavación realizada para el acondicionamiento de la base de asiento del empedrado a ser repuesto será medido en metros cúbicos, resultante del producto del ancho por la longitud, por la profundidad de la excavación, rellenada con material adecuado y compactado, de acuerdo a las especificaciones técnicas pertinentes.

### 310.07. FORMA DE PAGO

Las cantidades de empedrado determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago N° 310 Pavimento Tipo Empedrado**.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, acuñado, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Lo referente a cordones de hormigón y cordones cunetas serán ejecutados y pagados de acuerdo a lo establecido en la Sección N° 609 "Cordón de hormigón" y en la Sección N° 602.A "Cordón cuneta de hormigón" respectivamente.

La excavación realizada para el acondicionamiento de la base de asiento del empedrado a ser repuesto, será pagada al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago N° 203 Excavación no clasificada.

El relleno de la excavación realizada para acondicionamiento de base de asiento del empedrado a ser repuesto, será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago N° 203 C Terraplén.

## SECCION 501 CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA PUENTES Y ALCANTARILLAS CELULARES

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

El trabajo consistirá en la construcción de una capa de rodadura de hormigón de cemento Portland en los puentes y alcantarillas celulares, sobre la superficie superior de la losa del tablero y de la alcantarilla celular, en un todo de acuerdo a estas Especificaciones, los planos y las ordenes de la Fiscalización.

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, las que más adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

### 501.02. 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 y las ETAGs.

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

### 501.03. MATERIALES

El hormigón será del tipo modificado con látex, según el ítem 28.2.2. de las Especificaciones Estándares.

### 501.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La preparación de la superficie se hará conforme al ítem 28.2.3.1. de las Especificaciones Estándares.

La dosificación y mezclado se harán conforme al ítem 28.2.4. de las Especificaciones Estándares.

La Instalación, colocación y acabado de la superficie, curado y ensayo de adaptación, deben satisfacer los requerimientos correspondientes de las Especificaciones Estándares.

La ejecución de las juntas de construcción, de dilatación y de contracción, la construcción del sistema de drenaje proyectado por debajo de las losas de aproximación y del sistema de agujeros de drenaje del tablero, de los puentes, serán consideradas obras conexas subsidiadas.

El pago de las obras conexas arriba mencionadas, deberá ser considerado como incluido en el pago del Ítem "Capa de rodadura de hormigón de Cemento Portland para puentes y alcantarillas celulares", y no se realizará, por lo tanto, pago separado alguno por las obras descriptas en el ítem Obras conexas subsidiadas.

### 501.05. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de Capa de rodadura de hormigón de Cemento Portland para puentes será medida en metros cúbicos de Capa de rodadura construida y aceptada por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de la Fiscalización.

### 501.06. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 501 Capa de Rodadura de Hormigón de Cemento Portland para Puentes y Alcantarillas Celulares.**

Dichos precios y pagos serán la compensación total por los trabajos descriptos en estas especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## SECCION 551 POZOS DE FUNDACIÓN

### 551.01. DESCRIPCIÓN

El trabajo consistirá en la verificación de los estudios geotécnicos y dimensionamiento de la fundación, la construcción de fundaciones perforadas, pilotes y pozos, 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 provisiones especiales. El término pozos, como se lo emplea en esta sección, significará tanto pilotes como pozos.

### 551.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Alterno

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.

## 551.03. MATERIALES

551.03.1. Hormigón

El hormigón deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 558. El hormigón será de clase C 25, salvo se especifique de otra manera.

551.03.2. Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 554. Acero para refuerzo AP 420 DN.

551.03.3. 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.

Podrá ser también utilizado tubos de HºAº de diámetro interno de 1,00 m tal como se indican en los planos. Estas camisas de HºAº podrán ser retiradas al momento de verter el hormigón hidráulico especificado, el cual cubrirá el espacio de la camisa, debiendo ser el recubrimiento de armaduras como mínimo de 7cm como se indica en la Orden de Ejecución.

## 551.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Cuando sea requerido por las provisiones especiales, por lo menos cuatro semanas antes de comenzar los trabajos en los pozos, 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.

551.04.1. 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.

551.04.2. 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.

551.04.3. 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.

551.04.4. 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.

551.04.5. 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.

El asentamiento del hormigón hidráulico será entre 16cm a 18cm (ensayo cono Abrams), debiendo tener la misma resistencia característica especificada a la compresión simple, según se indican en los planos. Para ello, se necesitará aumentar la cantidad de cemento portland.

551.04.6. 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 por el método húmedo como es descrito en el Ítem 551.05.5. 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.

551.04.7. 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.

551.04.8. 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, conforme al ítem 600.03.

551.04.9. 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.

Cualquier excavación adicional a lo previsto inicialmente en los planos y considerados en los cómputos métricos del presupuesto serán medidos y pagados de acuerdo al precio unitario correspondiente. El nivel de fundación será definido como mínimo un (1) diámetro de profundidad adicional al nivel de rechazo definido por el ensayo del S.P.T., y además deberá cumplir con la condición de tener una longitud total mínima del tubulón de 4,00m.

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.

551.04.10. 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.

Miguel Angel Caballero — Gerente de Proyecto Residente

551.04.11. Lodo

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

El lodo mineral deberá ser cuidadosamente premezclado con agua limpia y fresca y tiempo adecuado para la hidratación, antes de la introducción al pozo de excavación. Tanques de lodo adecuados serán requeridos y no será permitida la excavación de pozos de lodo, sin el permiso escrito de la Fiscalización. Equipos adecuados de desarenado serán requeridos cuando fueren necesarios a juicio de la Fiscalización. Deberán ser tomadas las medidas que fueren necesarias para prevenir el "endurecimiento" del lodo en el pozo de excavación, tales como agitación y circulación, y modificaciones de las propiedades del lodo.

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

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

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

551.04.12. 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 determinados 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.

551.04.13. 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.

551.04.14. 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. El hormigón deberá depositarse en el fondo de la excavación, tal que evite toda posibilidad de caída libre. El dosaje del hormigón será tal que la resistencia característica supere los 250 Kg/cm2 con un aporte mínimo de 300Kg de cemento portland por cada metro cúbico.

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 de acuerdo con las disposiciones de los Ítems 558.07 y 558.12.

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.

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.

A fin de tener la certeza que el hormigón hidráulico ocupe totalmente el volumen excavado, se harán permanente cubicaciones teóricas de volumen equivalente a la sección del tubulón, los cuales necesariamente deben absorber como mínimo en volumen de hormigón.

551.04.15. 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.

551.04.16. Tolerancias de Construcción

Para variaciones de alineación en planta, 25 mm en toda la longitud de la obra; y además 15 mm en cada vano.

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

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

551.04.17. 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.

## 551.05. PRUEBAS DE CARGA

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

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

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

Después de que las pruebas fueren completadas, los pozos de prueba y cualquiera de los pozos de reacción, si no podrán ser usados también como pozos definitivos, deberán ser cortados a una elevación de 1,5 m debajo del nivel de la superficie del terreno terminado. El material cortado de los pozos deberá ser removido por el Contratista.

De ser necesario, la ejecución de pruebas de carga adicionales, se solicitará al Contratista el costo de estas pruebas, las que serán pagadas por administración, como trabajos ejecutados "por día", previsto en el contrato.

## 551.06. MÉTODO DE MEDICIÓN.

551.06.1. Pozos Perforados

Los Pilotes Perforados serán medidos por metro lineal terminado y aprobado por la Fiscalización. La medición se efectuará una vez realizada la excavación, colocada la armadura y aprobada para su hormigonado, mediante nivelaciones topográficas de la cota de fundación.

551.06.2. Ensanche de las Bases.

El ensanche de las bases será medido en metros cúbicos computados usando las dimensiones y formas especificadas en los planos o con el diámetro modificado por la Fiscalización. El ensanche consistirá en el volumen fuera de las dimensiones autorizadas del pozo, el cual será extendido hasta el fondo del ensanche a los efectos de medición. Esta medición no recibirá pago directo debiendo incluirse en el costo por metro lineal de cada pozo considerado.

551.06. 3. 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.

551.06.4. Ensanche de las Bases de Prueba.

El ensanche de las bases de prueba, si hubiere, será medido por metro cúbico computado empleando las dimensiones especificadas en 551.07.2.

551.06.5. 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.

**551.07. 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:

**551. A.4.a.** "Pilotes Perforados. D = 0,60 m Estribos"

**551. A.4.b.** "Pilotes Perforados. D = 0,60 m Pila"

**551. A.4.c.** "Pilotes Perforados. D = 0,80 m Estribos"

**551. A.4.d.** "Pilotes Perforados. D = 0,80 m Pila"

**551. A.4.e.** "Pilotes Perforados. D = 1,20 m Estribos"

**551. A.4.f.** "Pilotes Perforados. D = 1,20 m Pila"

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.

551.07.2. Pozos de Prueba.

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. Para ello se emitirá la Orden de Trabajo Extra correspondiente, que incluirá el relleno correspondiente con hormigón Clase C15. 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.

SECCION 554 ACERO PARA REFUERZO AP 420 DN

**554.01. DESCRIPCIÓN**

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

**554.02. MATERIAL**

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 armaduras pasivas a utilizarse serán del siguiente tipo:

- Varillas de acero con límites de fluencia 4.200 Kg/cm$^2$.

**554.03. LISTA DE HIERROS Y DIAGRAMA DE DOBLADOS**

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

**554.04. ALMACENAMIENTO Y CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DEL ACERO DE REFUERZO**

Los aceros para hormigón deberán ser almacenados por encima de la superficie del terreno en plataformas, sobre travesaños u otros soportes y protegidos, tanto como sea practicable, contra daños mecánicos y deterioro de la superficie causados por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre). Cuando el acero de refuerzo es colocado en la obra, éste deberá estar exento de suciedad, herrumbre nocivo, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño. El

refuerzo deberá estar libre de defectos perjudiciales tales como fisuras y laminaciones. No serán objetos de rechazo, aceros con herrumbres, grietas e irregularidades superficiales, o costras de laminados siempre que, provistas las dimensiones mínimas, el área de la sección transversal y las propiedades de tracción de un espécimen o muestra cepillado a mano con escobilla de alambre de acero, satisfagan los requerimientos físicos de dimensiones y grado del acero especificado.

**554.05. CORTE Y DOBLADO**

**554.05.01** Las varillas de refuerzos deberán ser dobladas según las formas mostradas en los planos. Todas las barras deberán ser dobladas en frío, salvo se permita de otra forma.

Varillas parcialmente empotradas en el hormigón no deberán ser dobladas en el sitio salvo se muestren en los planos o fueren específicamente permitidas.

**554.05.2** Los diámetros de las curvas de doblado medidas en la parte interna de la barra deberán ser como se muestra en los planos. Cuando el diámetro de la curva de doblado no es mostrado, el diámetro mínimo de la curva deberá estar de acuerdo con el ítem 8.23 de las Especificaciones Estándares.

**554.05.3** Las varillas de refuerzo deberán ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y marcados de acuerdo a la norma correspondiente.

**554.06. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN**

Las armaduras deberán ser colocadas exactamente como se muestran en los planos y fijadas firmemente durante el vertido y fraguado del hormigón.

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

Las distancias a los encofrados deberán ser mantenidas mediante tirantes, bloques u otro soporte aprobado, de tal forma que las varillas no varíen de su posición indicada en los planos en no más de 5 mm. Los bloques para mantener las armaduras en su posición con respecto a la superficie del encofrado deberán ser bloques de morteros prefabricados según forma y dimensiones aprobadas.

Si las armaduras son transportadas en rollos, deberán ser enderezadas previamente.

554.07. EMPALME DE VARILLAS

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

Empalmes de varillas, que no fueren mostrados en los planos, no deberán ser permitidos sin aprobación escrita. Salvo se indique de otro modo en los planos, las varillas deberán ser empalmadas por superposición según el ítem 9.7 División II de las Especificaciones Estándares. En empalmes por superposición, las varillas deberán ser colocadas y atadas de tal forma a mantener la distancia mínima a la superficie del hormigón mostrada en los planos.

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

**554.08. SUSTITUCIONES**

Las diferentes medidas de las varillas podrán ser sustituidas únicamente mediante autorización escrita. Las varillas colocadas deberán tener un área equivalente al área de proyecto, o mayor, y deberán satisfacer los requerimientos correspondientes a la distribución de armaduras y figuración.

**554.09. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El acero estructural en los puentes no será medido ni pagado en forma directa. Los mismos están incluidos en los ítems correspondientes a los Puentes.

El Acero para la construcción de las Alcantarillas Celulares, será medido en kg según lo indicado en los planos o instrucciones de la Fiscalización y se pagará de acuerdo al precio unitario **del Ítem de Pago N°554. Acero para refuerzo (Alcantarillas Celulares).**

## SECCION 556 BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO

### 556.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, fijadas en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas Especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

### 556.02. 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.

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

### 556.03. MATERIALES

El hormigón a utilizarse será "Hormigón estructural Clase C25" y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección 601 "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

El acero a utilizarse deberá cumplir lo especificado en la Sección 554. "Acero para refuerzo AP 420 DN".

### 556.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para la fabricación de las barandas se observará todo lo establecido en estas Especificaciones para hormigón estructural y acero para refuerzo.

Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar desalineamientos y garantizar un buen empotramiento en la vereda. La terminación o acabado deberá ser bastante prolija.

### 556.05. CONSERVACION

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

### 556.06. MEDICIÓN

Se medirá en metros lineales de longitud útil de baranda colocada y aprobada.

### 556.07. FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el **Ítem de Pago N° 556 Baranda prefabricada de hormigón armado**, que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo a lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

Ing. Caballero Gerente de Proyecto Residente

# SECCION 558 HORMIGÓN ESTRUCTURAL

## 558.01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión, colocación, terminación y curado del hormigón en puentes, alcantarillas y estructuras misceláneas, en total concordancia con estas Especificaciones, y construidas en conformidad razonable con el trazado, alineación y niveles, así como dimensiones mostrados en los planos o aprobados por escrito por la Fiscalización. El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por métodos de hormigonado en el lugar, o prefabricados empleando hormigón simple o armado.

El hormigón consistirá en la mezcla de Cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, cuando se los requiera, y agua, mezclados en la proporción especificada y aprobada.

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

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

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

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

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

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

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

f) Para las superficies que quedarán a la vista en los puentes, los encofrados deben ser tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista, podrán usarse tablas de madera sin revestimiento.

### Trabajos Relacionados

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otro punto de estas Especificaciones. Será especialmente aplicable la Sección 558.08 Obras provisorias, referente a encofrados y cimbras, y la Sección 554 en lo que respecta a Acero para refuerzo.

### Métodos Constructivos

Siempre que las Especificaciones permitan al Contratista seleccionar el método, o equipo a ser empleado en la operación, será responsabilidad del mismo el empleo de métodos y equipos los cuales producirán un trabajo satisfactorio bajo las condiciones encontradas y los que no dañarán cualquier parte de la obra parcialmente completada.

Cimbras y encofrados deberán satisfacer los requerimientos del apartado Obras provisorias.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

177
CIENTO SETENTA Y SIETE

Generalmente, todo hormigón deberá ser soportado totalmente hasta que hayan sido alcanzadas la resistencia y edad requeridas.

Normas Técnicas

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, las que más adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

558.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

a) Deberá tomar la precaución razonable para 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.

b) Los materiales provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestren 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 será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

c) El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de aguas.

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

e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

f) Al abandonar las canteras temporarias, el Contratista recompondrá el terreno hasta sus características hidrológica superficial.

g) En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento, el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

1. Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.

2. En las proximidades de poblados o asentamientos.

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

**558.03 Materiales**

**General**

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

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

La toma de muestras se hará de acuerdo a normas, según lo referente a Control de Calidad del Hormigón.

**558.03.1 Cemento**

558.04.2.1. El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización.

El Cemento Portland de alta resistencia Inicial solamente podrá emplearse para casos especiales y con autorización previa escrita por la Fiscalización. Su empleo no se permitirá para elementos estructurales cuya menor dimensión exceda de setenta y cinco centímetros (75cm).

Es responsabilidad del Contratista la provisión do un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas especificaciones.

En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas. En particular para la superestructura y mesoestructura será requisito importante la conservación de la uniformidad de las características del cemento. Pero es responsabilidad del Contratista mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados Podrá usarse cemento en bolsas o cemento a granel. Cuando se requiera una moderada capacidad de resistencia a la acción agresiva de los sulfatos, el contenido de aluminato tricálcico (AC3) del cemento no excederá del ocho por ciento.

Cuando se requiera una alta capacidad de resistencia a la acción de los sulfatos, el contenido de AC3 no excederá del cinco por ciento. Además, en este caso, la suma del % de ferroaluminato tetracálcico (FAC4) más el doble del % de AC3 no excederá veinte por ciento.

Para el caso de agregados potencialmente reactivos (reacción álcali-agregado), el contenido total de álcalis del cemento, expresado como porcentaje en peso, no excederá del 0,6%.

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

558.03.2 Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH (índice de acidez) entre 5,8 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas:

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

- Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.

**Estructuras de hormigón simple**

Cloruro Máx. 2000 partes por millón (2,0 g filtro)

Sulfato Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)

**Estructuras de hormigón armado convencional**

Cloruro Máx. 500 ppm (0,5 g / litro)

Sulfato Máx. 300 ppm (0,3 g / litro)

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

La toma de muestras se hará de acuerdo con las normas.

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

**558.03.3 Agregado fino**

Miguel Angel Caballero Gerente de Proyecto Regional

El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, o bien por una mezcla adecuada de arena natural y arena de trituración.

La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los áridos gruesos.

No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único árido fino.

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

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

La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en el ítem "e", más adelante. La presente disposición será especialmente observada en el caso de la estructura de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas.

El árido fino que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua que conste las características necesarias. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

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

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

558.03.3.1 Granulometría

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

| Tamices de mallas cuadradas | % máxima que pasa, acumulado, en peso. Curva A | Curva B | Curva C |
|---|---|---|---|
| 9,5mm(3/8") | 100 | 100 | 100 |
| 4,75mm(N°.4) | 95 | 100 | 100 |
| 2,36mm(N.8) | 80 | 100 | 100 |
| 1,18mm(Nel6) | 50 | 85 | 100 |
| 0,600mm(N.30) | 25 | 60 | 95 |
| 0,300mm(N.50) | 10 | 30 | 50 |
| 0,150mm(Nel00) | 2 | 10 | 10 |

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos de cualesquiera de los tamices consecutivos Indicados en el cuadro.

El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor que 3,1.

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

558.03.3.2 Sustancias perjudiciales

La presencia de substancias nocivas, exceso de finos, materia orgánica, substancias reactivas y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio y otras propiedades, será determinada con ensayos de acuerdo a las normas y en ningún caso superará los límites establecidos por las mismas. Sí no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimiento de corrección serán por cuenta del Contratista.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

En particular, se determinará la presencia de sustancias potencialmente reactivas con los álcalis del cemento.

Asimismo, se determinará la estabilidad de áridos de origen basáltico por ensayo de inmersión en etilen- glicol, de acuerdo al método CRD-C 148-69 del United States Army Come of Engineers.

La confirmación de la presencia de minerales arcillosos expansivos en la roca basáltica se determinará mediante análisis petrográfico y ensayos de difracción de rayos X.

**558.03.4 Agregado grueso**

558.04.5.1.- El árido grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca partida, o por una mezcla de dichos materiales que cumplan los requisitos de estas especificaciones.

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

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

La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido grueso, no incrementará al contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en el ítem "e" adelante. Esta disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizados.

El árido grueso que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a efectos de encuadrar sus características dentro de lo que establece la mencionada disposición.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0,075 mm (Nº 200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada.

558.03.4.1 Granulometría

Al Ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una Granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro siguiente:

| Tamaño Nominal (mm)<br>Tamaño Nominal (mm) | Porcentaje en peso, acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 63,0 mm | 50,0 mm | 37,5 mm | 25,0 mm |
| 50 a 4,75 | - | 10 a 30 | - | 0 a 5 |
| 37,5 a 4,75 | 35 a 70 | - | 10 a 30 | 0 a 5 |
| 25,0 a 4,75 | - | 26 a 60 | - | 0 a 10 |
| 19,0 a 4,75 | 90 a 100 | - | 10 a 55 | 0 a 10 |
| 12,5 a 4,75 | 100 | 90 a 100 | 40 a 70 | 0 a 15 |
| 50,5 a 25,00 | - | 0 a 5 | - | - |
| 37,5 a 19,00 | 0 a 15 | - | 0 a 5 | - |

| Tamaño Nominal (mm)<br>Tamaño Nominal (mm) | Porcentaje en peso, acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 63,0 mm | 50,0 mm | 37,5 mm | 25,0 mm |
| 50 a 4,75 | 100 | 95 a 100 | - | 35 a 70 |
| 37,5 a 4,75 | - | 100 | 95 a 100 | - |
| 25,0 a 4,75 | - | - | 100 | 95 a 100 |
| 19,0 a 4,75 | - | - | - | 100 |
| 12,5 a 4,75 | - | - | - | - |
| 50,5 a 25,00 | 100 | 90 a 100 | 35 a 70 | 0 a 15 |
| 37,5 a 19,00 | - | 100 | 90 a 100 | 20 a 55 |

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

Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75 mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

558.03.4.2 Sustancias nocivas

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

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

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

mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

558.03.4.3 Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

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

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

**558.03.5 Aditivos**

Los aditivos a emplear en la preparación de hormigones se presentarán en estado líquido y cumplirán los requisitos establecidos en las normas, y en estas especificaciones.

La Fiscalización aprobará por escrito la incorporación de aditivos cuando sea necesario, así como el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá substituir el aditivo aprobado por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa de la Fiscalización. Previamente a la aprobación de cada aditivo, el Contratista deberá presentar un certificado firmado por el fabricante donde conste si el aditivo contiene cloruros, fluoruros o nitratos, y donde se establezcan claramente las substancias químicas de cada uno de los tres tipos indicados contenidas en el aditivo, y sus cantidades correspondientes para un litro del mismo. En el certificado constará también el número de la partida de fabricación del aditivo.

En estructuras de hormigón pretensado y en aquellas estructuras de hormigón en que queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas no se emplearán aditivos que contengan cloruros en proporciones tales que contribuyan a que la concentración total de iones cloro en el hormigón, cualquiera sea el origen o procedencia de los mismos, sea mayor de 150 ppm, referidas al contenido de agua de mezclado. Cada aditivo conservará la uniformidad de sus propiedades a lo largo de toda la obra.

El hormigón podrá contener un fluidificante (reductor del contenido de agua de mezclado) de tipo adecuado (de fraguado normal), acelerador de resistencia o retardador del tiempo de fraguado inicial. El tipo y las dosis serán propuestos por el Contratista, considerando las condiciones ambientales y de temperatura.

La resistencia del hormigón que contiene aditivos a la edad de 48 horas y edades mayores, no será menor que la del mismo hormigón sin aditivos.

Cuando el hormigón contiene más de un aditivo, previamente al empleo de los mismos, el Contratista deberá demostrar que dichos aditivos son compatibles y no contrarrestan sus efectos, debiendo cada uno de ellos medirse e ingresar separadamente en la hormigonera, diluido en el agua de mezclado.

**558.03.6 Compuestos líquidos para membranas de curado**

558.03.6.1 Para pavimentos

El compuesto líquido será de color blanco y cumplirá con las condiciones establecidas para el Tipo B de la norma IRAM 1675 (Argentina), que no se opongan a la presente especificación.

El ensayo de retención de agua se realizará de acuerdo al procedimiento que establecen las normas.

El compuesto líquido se entregará listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna, previamente a su empleo.

Previamente a la aprobación del compuesto por la Fiscalización que se dará por escrito, el Contratista deberá entregar un Certificado firmado por el fabricante donde conste el número de la partida de fabricación del compuesto y los resultados de los ensayos realizados con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Especificación.

558.03.6.2 Para otras estructuras

Además de los compuestos de color blanco podrán emplearse los colores gris claro y los compuestos claros o translúcidos, según lo establezca la Fiscalización, de acuerdo a las características particulares de la estructura.

Por lo demás, tienen validez todas las disposiciones establecidas para los Compuestos destinados al curado de Pavimentos.

Para el curado de la superestructura no se admitirá la aplicación de compuestos líquidos para membranas de curado.

**558.03.7 Almacenamiento de los materiales**

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

El cemento se almacenará en galpones, silos, etc., que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. El empleo se realizará en el mismo orden. En el caso de cemento a granel, todas las operaciones de transporte y manipuleo se realizarán en forma tal que se impidan las pérdidas del material y se evite su deterioro y contaminación con substancias extrañas.

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

Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros.

La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.

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

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

Los aditivos se almacenarán de forma de evitar su contaminación, evaporación y deterioro. Los aditivos y otros productos que se encuentran en forma de suspensiones o soluciones no estables se mantendrán permanentemente en agitación, previamente a su medición, con el objeto de asegurar una distribución uniforme de sus materiales componentes. Se los protegerá contra los cambios de temperatura que puedan perjudicar su comportamiento y características.

De cada partida de aditivos que ingrese a obra se extraerán muestras con el fin de realizar ensayos para verificar si el material cumple las condiciones las establecidas en las especificaciones técnicas.

**558.04. Características de los Hormigones**

558.04.1 General

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

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

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Regional

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

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

Para contenidos de cemento menor de 350 kg/m³ el máximo contenido de agua libre total del hormigón no excederá de 185 litros / m³ Para contenidos mayores de cemento, el máximo contenido unitario de agua podrá incrementarse como máximo, en 10 litros/ m' por cada 50 kg de cemento en exceso de 350 kg/m³.

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

Para operaciones generales de colocación: 2 a 8 cm.

En secciones de difícil colocación: máximo 10 cm.

558.04.2 Tipos de hormigón

Los tipos de hormigones contemplados en estas Especificaciones serán de las siguientes denominaciones y resistencias características:

| Denominación | Resistencia Característica (MPa) | Resistencia Característica (Kg/cm2) | Aplicación |
|---|---|---|---|
| C90 | 9 | 90 | Según se indican en los planos de cada estructura |
| C15 | 15 | 150 | |
| C18 | 18 | 180 | |
| C21 | 21 | 210 | |
| C24 | 24 | 240 | |
| C25 | 25 | 250 | |
| C35 | 35 | 350 | |

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

Para la elección de la relación agua/cemento más apropiada, así como para el asentamiento en cada tipo de hormigón, y el contenido mínimo de cemento por m³, según la clase de estructura a realizar; se deberá tomar en cuenta todo lo indicado en el punto d) de estas especificaciones referente a "Composición del hormigón" para cumplir con las exigencias establecidas, que determinan sus características y condiciones de calidad.

558.04.3 Resistencias Mecánicas

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones de proyecto. Salvo indicación precisa en otro

sentido contenida en los planos u otros documentos del proyecto, dicha edad será de 28 días. Cuando se autorice el empleo de cemento de alta resistencia inicial, la resistencia característica se calculará en base a resultados de ensayos realizados a la edad de (7) siete días.

Cuando se trate de juzgar la calidad y uniformidad del hormigón colocado en obra, el curado de las probetas se realizará en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Si se trata de apreciar las condiciones de protección y curado del hormigón, la oportunidad de realizar las operaciones de desencofrado, o la resistencia del hormigón como requisito previo para aplicar tensiones o cargas a la estructura o elemento estructural, el curado de las probetas se realizará en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido el hormigón de la estructura a la cual representan las probetas. En este caso la resistencia a compresión del hormigón se juzgará en base a resultados de ensayos individuales o promedios, y no como tratamiento estadístico de resultados.

En obra se controlará en forma sistemática la calidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión realizados sobre probetas moldeadas, que se curarán en condiciones normalizadas de temperatura y humedad, y se ensayarán a la edad especificada.

558.04.4. Composición del hormigón

Las proporciones de los materiales componentes del hormigón se determinarán en forma experimental, teniendo en cuenta el conjunto de exigencias establecidas que determinan sus características y condiciones de calidad. La composición del hormigón será la necesaria para que el mismo: 1) tenga la consistencia y trabajabilidad adecuada para una conveniente colocación en los encofrados y entre las armaduras, en las condiciones de ejecución de la estructura, sin que se produzca la segregación de los materiales ni se acumule una excesiva cantidad de agua sobre las superficies horizontales, 2) cumpla los requisitos de resistencia, 3) asegure la máxima protección de las armaduras, y resista debidamente la acción destructora del medio ambiente a la que la estructura estará expuesta, y 4) posea las demás condiciones necesarias requeridas para la estructura, o establecidas por estas especificaciones.

El Contratista realizará los ensayos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido anteriormente. Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que propone emplear para la elaboración del hormigón. La determinación de las proporciones del hormigón será realizada por un profesional o laboratorio, cualquiera de ellos especializado en Tecnología del Hormigón, mediante los estudios y experiencias necesarios para ello.

Con una anticipación mínima de 60 días en relación a la fecha de iniciación de las operaciones de hormigonado, el Contratista entregará a la inspección, un informe Técnico detallado que contenga todas las justificaciones experimentales necesarias y demás informaciones correspondientes a los siguientes tópicos:

- Marca, tipo y características completas del cemento, aditivos y áridos empleados en los ensayos y resultados de los estudios y ensayos realizados para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas referentes a dichos materiales y al agua de mezclado.

- Curva resistencia-relación agua/cemento correspondiente a cada tipo de hormigón, conjunto de materiales, componentes, contenido de aire, aditivos, asentamiento y condición de durabilidad, para las edades de ensayo establecidas en estas especificaciones y para las demás edades que interesen en relación al momento en que deban aplicarse las tensiones a cargas a los elementos estructurales. Cada curva se trazará con resultados de ensayos correspondientes a por lo menos tres (3) razones de agua/cemento distintas, que produzcan una gama de resistencia media que contenga las resistencias requeridas por las estructuras. El asentamiento de las mezclas estará comprendido dentro de los límites especificados.

- Información y fundamentación referente al valor estimado para la relación entre esa Resistencia Media, y la Resistencia Característica que presume ocurrirá, a satisfacción de la Fiscalización.

- Proporciones (en kg / m³) de todos los materiales componentes (dosificación) que el Contratista propone emplear para elaborar el hormigón de cada estructura, y resultados de los ensayos para su adopción.

- Institución donde se realizaron los estudios anteriores, en el caso de que no hayan sido realizados por el especialista del Contratista en obra.

La Fiscalización realizará las experiencias y estudios que estime necesario para verificar lo que ha propuesto el Contratista. Si de esto resulta que con los materiales y dosificación propuestos por el Contratista puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, la Fiscalización aprobará la dosificación.

Los estudios y ensayos anteriores para determinar la dosificación, podrán hacerse sobre muestras de materiales que aún no se acopiaron en obra. En el primer caso, el Contratista es responsable de la representatividad de las muestras de materiales empleados en los ensayos y la Fiscalización hará las verificaciones respectivas una vez que los materiales hayan acopiados en obra.

En particular para la superestructura, se harán estudios y ensayos para determinar la dosificación con suficiente anticipación a la fecha prevista de la colocación del primer hormigón de superestructura.

El Contratista es responsable de presentar a la Fiscalización el resultado de esos estudios y dosificación, y por las demoras que pudieran surgir por dificultades en obtener las características especificadas.

Con los materiales acopiados en obra, y previa verificación por parte de la Fiscalización de que corresponden a las muestras empleadas en los ensayos para dosificación, el Contratista preparará pastones de hormigón de prueba en las mismas condiciones (equipo, personal, volumen y procedimiento) que aplicará en obra, y de estos pastones se tomarán muestras y se harán los ensayos necesarios para verificar la corrección de la dosificación prevista y/o hacer los ajustes que resultan necesarios. Esta exigencia asume una especial importancia para la estimación previa de la calidad del hormigón que se colocará al comenzar la superestructura.

Se llama especialmente la atención del Contratista respecto al tiempo necesario para ensayar el hormigón producido en los pastones de prueba en escala de obra. Se deja establecido que el Contratista será responsable por la preparación de los mencionados pastones con anticipación suficiente como para no demorar los trabajos de ejecución de las estructuras.

No se autorizará la colocación de tipo alguno de hormigón para el cual no se haya dado cumplimiento a lo establecido anteriormente, con resultados que satisfagan las condiciones requeridas por estas especificaciones y demás documentos del proyecto. Los resultados de los ensayos de resistencia de los pastones de obra, arrojarán resistencias medias tales, a las edades que correspondan, que con la desviación normal "5" estimada o determinada para el tipo de hormigón de que se trate, pueda obtenerse la resistencia característica especificada.

**558.05 Elaboración, Transporte, Colocación y Curado**

558.05.1 Elaboración

Todo hormigón a elaborar en obra, responderá a la dosificación correspondiente aprobada por la Fiscalización.

No se utilizará en obra, ninguno cuya elaboración no haya sido autorizada por la Fiscalización.

Los equipos de medición, mezclado, transporte y colocación, serán de tipo y marca reconocidos, aptos para la obtención de hormigones de muy alta calidad y uniformidad.

El tipo, marca y capacidad de los equipos de medición y mezclado serán sometidos a aprobación de la Fiscalización con sesenta (60) días de anticipación de la fecha prevista para su llegada a obra, con información suficiente sobre su funcionamiento y precisión para que la Fiscalización pueda evaluar sí se encuadran dentro de estas especificaciones y si resultan aptos para elaborar hormigones con las características especificadas.

El no cumplimiento de este requisito, podrá significar el rechazo de los equipos en oportunidad de su llegada a obra.

558.05.1.1 Medición de los materiales

El cemento y los áridos se medirán en peso. El agua podrá medirse en peso o en volumen. Los aditivos líquidos se medirán en volumen.

El cemento, la arena y cada fracción de árido grueso de distinta Granulometría se medirán separadamente. El cemento a granel se medirá en una balanza especialmente destinada al efecto. Este material solo se pondrá en contacto con los áridos en el momento de su ingreso a la hormigonera.

A los efectos de ser tenidas en cuenta en las mediciones de los áridos y del agua de mezclado, se realizarán determinaciones frecuentes del contenido de humedad superficial de aquellos.

Los dispositivos empleados para medir los aditivos líquidos serán mecánicos y automáticos. Estarán provistos de recipientes graduados transparentes, de vidrio o de material plástico, del volumen necesario para medir de una sola vez la cantidad total de aditivo o de la solución que lo contenga, correspondiente a cada uno.

Los errores de medición de los materiales serán menores que: +/- 1,0% para el agua y el cemento portland, +/- 2,0% para cada fracción de áridos, y menor que +/- 3,0% para los aditivos.

Los equipos de medición deberán ser operados en forma semiautomática o automática. Cualquiera sea el tipo, se los someterá a frecuentes operaciones de limpieza de balanzas y articulaciones, y a controles periódicos de funcionamiento. Se los mantendrá permanentemente en perfectas condiciones de uso. En caso de incumplimiento de esta condición, la Fiscalización, suspenderá las operaciones de hormigonado. El equipo solamente será operado por personal experimentado. Las balanzas serán verificadas por el Contratista en presencia de la Fiscalización, antes de comenzar los trabajos de hormigonado y periódicamente cuando lo indique la Fiscalización. Estarán equipados con un equipo de advertencia para indicar el momento en que la tolva se ha completado con la cantidad del material a medir.

El Contratista entregará a la Fiscalización, un ejemplar completo de las instrucciones para la instalación y ajuste de las balanzas.

Otro ejemplar se mantendrá a la vista del operador de la planta.

558.05.1.3 Mezclado

El mezclado podrá hacerse mediante una de las formas siguientes:

I- En planta central fija.

II- Parcialmente en Planta Central y parcialmente en camión mezclador.

III- Totalmente en camión mezclador.

1 - Mezclado en Planta Central Fija.

- El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes. La operación se realizará únicamente en forma mecánica y estará a cargo de un operador experimentado.

- La descarga se realizará sin producir la segregación del hormigón. El tambor girará a la velocidad de régimen establecido por el fabricante.

- La hormigonera estará provista de un contador de pastones y de un dispositivo de seguridad que impida realizar la descarga si no ha transcurrido el tiempo de mezclado establecido.

- Para las hormigoneras de tipo convencional, el tiempo de mezclado, para pastones de hasta 1,5 m3 no será menor de 90 segundos contados a partir del momento en que todos los materiales ingresaron al tambor de la hormigonera. Para capacidades útiles mayores que la indicada, el tiempo de mezclado se incrementará en 30 segundos por cada 750 dm³ o fracción menor en exceso. El máximo tiempo de mezclado no excederá de cinco (5) minutos. Sí los tiempos mínimos de mezclado establecidos fuesen insuficientes para asegurar la homogeneidad del hormigón se los incrementará en lo necesario para lograr el grado de homogeneidad adecuado.

- Para las hormigoneras de tipo no convencional y de eje vertical, el tiempo de mezclado se establecerá en forma experimental.

- Una porción del agua de mezclado ingresará al tambor de la hormigonera antes que los materiales sólidos. El resto, conjuntamente con los aditivos, ingresará antes que transcurra 1/3 del tiempo de mezclado establecido.

- Las paletas del tambor de la hormigonera serán reparadas o reemplazadas cuando su desgaste supere el 10% su altura original.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

- En las etapas de mezclado, transporte y colocación del hormigón, no se emplearán equipos ni tuberías constituidas por partes o elementos de aluminio, magnesio, ni sus aleaciones, si dichas partes o elementos pueden ponerse en contacto con el hormigón fresco.

II Y III - Parcialmente en planta y camión y totalmente en camión.

- Para el caso de mezclado parcial en camión mezclador, el tiempo mínimo de mezclado en planta será de 30 segundos.

- Para ese caso, o en el caso de mezclado total en camión mezclador, la eficiencia será por lo menos igual a la de planta fija. Se determinará el número total de revoluciones del tambor a velocidad de mezclado, que resulta necesario para el mezclado correcto. Durante el tiempo adicional que permanezca el hormigón en el camión mezclador, se aplicará velocidad de agitación.

- La descarga será completada antes de transcurridos sesenta (60) minutos desde el contacto del cemento y áridos (o del agua con ambos) en la mezcladora, o antes de que el tambor haya completado trescientas (300) revoluciones.

- En tiempo caluroso, la Fiscalización establecerá los tiempos máximos de transporte.

558.05.2 Transporte

El transporte comprende tanto el realizado en camión a velocidad de agitación (cuando es el caso) como el que se cumple desde la descarga hasta el lugar de colocación, y debe cumplirse sin que se produzca segregación del hormigón en pérdida de sus componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad del hormigón.

El tiempo transcurrido entre los momentos de llegada de dos pastones consecutivos de hormigón del mismo tipo al lugar de su colocación en los encofrados, no excederá de 20 minutos.

El equipo de transporte tendrá las características y capacidad necesarias para asegurar la entrega continua de hormigón en el lugar de su colocación. Previamente a su empleo en obra, la Fiscalización, verificará las condiciones de funcionamiento y su aptitud para dar cumplimiento a lo especificado en los incisos anteriores.

Para el transporte de mezclas de hasta 10 cm de asentamiento y de pequeños volúmenes de hormigón, a cortas distancias dentro del obrador y en la zona de emplazamiento de la estructura, podrán emplearse como método auxiliar o de emergencia, previa autorización de la Fiscalización, vehículos o equipos desprovistos de dispositivos agitadores, siempre que los mismos permitan la entrega de hormigón homogéneo y de calidad uniforme, en el lugar de su colocación definitiva, a juicio de la Fiscalización.

Todo método de transporte, o conducción que implique la continua exposición al aire de una vena delgada de hormigón (cintas transportadoras, canaletas, etc.) sólo podrá ser empleado como método auxiliar, para zonas reducidas y aisladas de la estructura. Lo dicho tendrá especial validez en épocas de temperaturas ambientes iguales o mayores de 30°C.

Las cintas transportadoras serán horizontales o tendrán pendientes que no provoquen la segregación del hormigón. En el lugar de descarga se dispondrá de un dispositivo para despegar el mortero adherido a la cinta, y da embudos o tolvas aprobados que eviten la pérdida del mortero y la segregación de la mezcla. El empleo de éste método será inmediatamente suspendido tan pronto se observe que provoca la segregación del hormigón. Las canaletas serán metálicas o recubiertas por chapas metálicas y tendrán pendientes tales que impidan la segregación del hormigón. Las canaletas de longitudes mayores de 6 m o de inclinaciones mayores de 30° con la horizontal descargarán en un embudo de características adecuadas.

El transporte del hormigón por bombeo solo será permitido previa aprobación del equipo, dosificación adecuada del hormigón, y condiciones de funcionamiento, por el personal de la Fiscalización. El equipo tendrá características y capacidad adecuadas, y no producirá vibraciones que puedan afectar al hormigón recientemente colocado en obra. Entregará una vena continua de hormigón no segregado, en el lugar de descarga de la tubería. Esta tendrá un diámetro interno por lo menos tres veces mayor que el tamaño máximo nominal del árido grueso contenido en el hormigón.

No se permitirá el transporte por métodos neumáticos.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

**558.05.3 Colocación**

**558.05.3.1 Tiempo desde la elaboración**

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte. Para los medios y condiciones corrientes de transporte dentro de la zona del obrador y del lugar de emplazamiento de la estructura, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran treinta (30) minutos desde el momento en que el agua se puso en contacto con el cemento. Durante ese tiempo se le protegerá contra la acción del sol, viento, lluvia, etc.

Cuando el transporte se realice mediante camiones mezcladores o provistos de dispositivos de agitación, el tiempo máximo indicado podrá extenderse a sesenta (60) minutos.

En tiempo caluroso o en condiciones climáticas que favorezcan al endurecimiento prematuro del hormigón, el tiempo máximo Indicado en "c" se reducirá en lo necesario para evitar el hecho indicado. Cuando se empleen retardadores del tiempo de fraguado del hormigón, los tiempos indicados anteriormente se modificarán en función del tiempo de fraguado Inicial del hormigón.

**558.05.3.2 Temperatura extrema del hormigón en el momento de su colocación**

Cuando la temperatura media diaria del lugar de colocación sea de 5°C. O menor, la temperatura del hormigón, inmediatamente antes de su colocación, no será menor de diez grados centígrados (10°C).

El hormigón colocado en tiempo caluroso tendrá la temperatura necesaria para evitar pérdidas de asentamiento, el endurecimiento prematuro, y la formación de juntas no previstas de trabajo. No se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores de 30°C.

**558.05.3.3 Hormigonado en tiempo caluroso**

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance a 28°C, se tomará la temperatura del hormigón a intervalos de media hora. Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente antes de su colocación llegue a 28°C, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados, con agua a la menor temperatura posible. Además, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de terminación y colocación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado.

Asimismo, los depósitos y tuberías conductoras de agua y las correspondientes al hormigón transportado por bombeo, junto con el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente, y se pintarán con pintura blanca. Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40°C o mayor, los encofrados metálicos y las armaduras se regarán con agua Inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30°C, se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor que 30°C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor que 30°C, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las superficies expuestas (no encofradas) de hormigón fresco deberán mantenerse continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas y otros medios adecuados, durante 24 horas o 48 horas después de la colocación. El curado húmedo con agua de aproximadamente igual temperatura que la del hormigón, será iniciado tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para resistir la acción de daños superficiales. El agua de curado en ningún caso tendrá una temperatura menor de 10°C respecto a la del hormigón. En caso necesario, las mencionadas superficies expuestas serán protegidas contra la acción del viento y del sol.

Todo hormigón que resulte perjudicado por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna. Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de las estructuras en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

**558.05.3.4 Hormigonado en tiempo frío**

El hormigón solo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5°C y en ascenso. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10 y 25°C.

Cuando la temperatura del aire sea de 5°C en descenso, se suspenderán las operaciones de colocación. Mientras se espera que la temperatura del aire descienda abajo de 2°C sobre cero, el hormigón colocado en obra será convenientemente protegido por lo menos durante 5 días, mediante métodos y procedimientos adecuados, capaces de impedir su destrucción por acción de las bajas temperaturas. El hormigón de edad menor de 24 horas será especial y convenientemente protegido para evitar que su temperatura sea menor de 1°C sobre cero.

Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío son por cuenta exclusiva del Contratista.

**558.05.3. 5 Colocación del hormigón en los moldes**

Antes de colocar el hormigón en cualquier parte de la obra, el Contratista notificará la Fiscalización con cuarenta y ocho horas de anticipación, y no iniciará la colocación sin la debida autorización de la Fiscalización, la cual habrá verificado previamente los encofrados, armaduras, niveles, dimensiones, limpieza, etc., y también disponibilidad de materiales y equipos en adecuadas condiciones, así como los elementos para el curado por el método de aprobación de la Fiscalización. La autorización de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de todos los trabajos de acuerdo a la documentación contractual y a las normas del buen arte de construir, cuyo Incumplimiento a juicio de la Fiscalización será motivo para que ésta ordene la interrupción del proceso de colocación, aun cuando éste hubiere comenzado. En tal caso, los perjuicios que la interrupción origine a la estructura o a la marcha del trabajo, será por cuenta del Contratista.

Las operaciones de hormigonado, en particular en el caso de los elementos estructurales de grandes dimensiones, se realizarán de acuerdo a un plan de trabajo cuidadosamente establecido de antemano, que el Contratista someterá a la consideración de la Fiscalización antes de Iniciar la colocación del hormigón.

A medida que el hormigón vaya siendo colocado en los moldes, deberá ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, y para lograr un llenado completo de los moldes sin vacíos ni otras imperfecciones que perjudiquen a la resistencia y demás propiedades necesarias del hormigón y de la estructura.

La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia, mediante vibradores de inmersión operados por personal competente.

El tipo y número de vibradores a emplear en cada caso será aprobado previamente por la Fiscalización, lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una compactación adecuada.

En todos los casos que resulten necesarios, la vibración mecánica será complementada por compactación manual u otros medios necesarios para obtener la total compacidad de la mezcla.

La aplicación de vibradores de encofrados, podrá emplearse en casos especiales, previa autorización de la Fiscalización, y una vez comprobada la rigidez necesaria de encofrados y la efectividad de su uso.

Las losas de espesor menor de 20 cm serán compactadas preferentemente con vibradores de superficie.

**558.05.4 Protección y curado**

El Contratista deberá someter a consideración de la Fiscalización el procedimiento detallado mediante el cual prevé realizar la protección y curado del hormigón, en particular el de pilas y superestructura, incluyendo los tiempos de duración en cada caso. Dicha presentación se hará con suficiente anticipación a la fecha de inicio de los respectivos hormigones.

El procedimiento de curado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización antes de iniciar el colocado del hormigón.

Miguel Angel Caballero · Consorcio · Gerente de Proyecto Residente

El Contratista es responsable por la eficacia del procedimiento de curado que emplee, y la dirección podrá rechazar el procedimiento sí se verifica que su aplicación es inadecuada para la estructura donde se usa, o que sus resultados son insuficientes, siendo por cuenta del Contratista el reemplazo del mismo y la aplicación de un curado adecuado.

**558.05.4.1 Protección**

Antes de iniciar la colocación del hormigón, los materiales en cantidad suficiente y todo el equipo necesario para la protección y curado deberán encontrarse en obra. Una vez finalizadas las operaciones de colocación, el hormigón será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento y sol. También se lo protegerá contra la acción del fuego o incendios, acciones mecánicas, calor o frío excesivos, secado prematuro, vibraciones, sobrecargas y en general, contra toda acción que tienda a perjudicarlo. Sobre las estructuras no se aplicarán sobre cargas que sometan el hormigón a tensiones excesivas.

Si en el lugar de emplazamiento de la estructura existen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se evitará el contacto entre éste y el medio agresivo, por lo menos durante el periodo de colocación, protección y curado.

En condiciones de tiempo caluroso, se adoptarán las precauciones establecidas en el Párrafo 558.05.5.3.3, se evitará muy especialmente que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

**558.05.4.2. Curado del hormigón**

El curado se iniciará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Durante el período establecido, el hormigón será protegido contra un secado prematuro, evitándose la pérdida de la humedad interna. Para ello se mantendrá permanentemente humedecido, a una temperatura lo más constante posible, protegiéndola de las bajas temperaturas y de acciones mecánicas que puedan perjudicarlo.

Para los hormigones preparados con cemento portland normal y estructuras de secciones donde la mínima dimensión lineal sea 75 cm o menor, se establece como periodo mínimo de curado húmedo, el de siete (7) días, contando a partir del momento de colocación del hormigón. Durante dicho periodo la temperatura del aire en contacto con el hormigón será igual o mayor de 10ºC. En caso de emplearse cemento de alta resistencia inicial, o con acelerador efectivo de resistencia previamente autorizado y de efectos equivalentes, el mencionado periodo de curado se reducirá a cuatro (4) días. Excepcionalmente, en épocas de tiempo caluroso, la Fiscalización podrá aumentar el periodo de curado.

Independientemente del periodo de curado mínimo establecido en el párrafo anterior, el curado podrá darse por terminado, suspendiéndose en consecuencia las medidas adoptadas para mantener tanto la temperatura establecida como el humedecimiento continuo del hormigón, cuando las probetas, que han sido mantenidas junto a los elementos estructurales que representan y curadas en las mismas condiciones de ellos, indiquen que el hormigón ha adquirido una resistencia media de por lo menos 75% (setenta y cinco por ciento) de la resistencia característica especificada.

Para las estructuras o partes de ellas que van a estar en contacto con un medio agresivo, los periodos de curado serán de 10 y 7 días respectivamente.

Durante el periodo de curado establecido, los encofrados no impermeables que permanezcan colocados se mantendrán continuamente humedecidos. Si la estructura es desencofrada antes de finalizar el periodo de curado establecido, Inmediatamente después de desencofrar se aplicará el método de curado adoptado. Las superficies de hormigón que no estén en contacto directo con las superficies internas del encofrado, se mantendrán constantemente humedecidas.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento. Podrá también emplearse vapor y compuestos líquidos para curado del hormigón.

Cuando para acelerar el endurecimiento del hormigón se emplee calor, el hormigón se mantendrá permanentemente humedecido. La máxima temperatura de curado no excederá setenta grados (70ºC). El equipo, elementos, instalación y procedimiento a emplear deberán ser sometidos a la aprobación de la

Fiscalización previamente a su empleo. El ciclo óptimo de curado a vapor será determinado experimentalmente antes de su aplicación en obra.

Para el caso de curado por humedecimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

Miguel Angel Caballero · CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC · Gerente de Proyecto Residente

- El hormigón se mantendrá perfectamente humedecido durante el periodo de curado establecido, mediante riego con agua que cumpla las condiciones establecidas en el capítulo Materiales de estas especificaciones. El agua empleada no deberá manchar ni decolorar las superficies de la estructura.

- El agua podrá aplicarse directamente sobre la superficie del hormigón o sobre arpillera, tela de algodón, manto de arena, o materiales similares en contacto directo con la superficie de la estructura que sean capaces de retener la humedad durante el tiempo establecido.

- Al finalizar el curado, se procederá a eliminar de las superficies todo resto de material empleado con el fin indicado anteriormente.

**PLAZOS MINIMOS PARA DESENCOFRADOS DE ESTRUCTURAS**

| Pilares y Pilote | Losas | Caras | Total encof. | Elementos | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estribos (Postes, parapeto) | | laterales o cajones | y apuntalan. | Secundarios | Cilíndricos de vigas |
| 1-5 días | 8 días | 5 días | 15 días | 2 días | |
| 2- 6 días | 10 días | 1 día | 20 días | 3días | 4dias |

OBS: 1- ALCANTARILLAS Y OBRAS DE ARTE MENORES

2- PUENTES

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 28 días después del colado del hormigón.

**558.06 Control de calidad del hormigón**

**558...06.1 General**

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

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

Es obligatorio registrar en un libro original (para el Contratista) y duplicado (para la

Fiscalización), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis. El mismo Incluirá, además, un registro diario de temperatura máxima y mínima, y de humedad relativa ambiente. Esta última información será tenida en cuenta en el cálculo de deformaciones de la estructura.

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

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

**558.06.2 Ensayos sobre Hormigón Fresco**

Sobre el hormigón fresco, se harán, además de los que indiquen la Fiscalización, los siguientes ensayos:

558.06.2.1 Asentamiento: en el momento de colocar el hormigón, durante los pastores iniciales y con la frecuencia que resulte necesaria según el tipo de estructura, las condiciones de uniformidad de la elaboración y la observación visual. Además se hará cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia, y se individualizarán sus resultados. El método a ser utilizado es AASHTO T- 119 o ASTM C 143.

558.06.2.2 Peso unitario: se determinará por lo menos cada vez que se moldeen probetas pare verificar la resistencia.

558.06.2.3 Tiempo de fraguado inicial: Se determinará al iniciarse las operaciones del día, y especialmente cuando la temperatura del hormigón sea mayor de 20°C y la temperatura ambiente esté en ascenso, y se repetirá cuando las condiciones lo aconsejen.

558.06.2.4. Temperatura de hormigón fresco: Se medirá cada vez que se moldeen probetas. En épocas de temperatura elevada, cuando la temperatura del hormigón tenga más de 28°C, se medirá cada media hora.

558.06.3 Determinación de la resistencia de los hormigones en obra.

558.06.3.1. Para la determinación de la resistencia a compresión simple, se harán ensayos sobre probetas cilíndricas en las condiciones de preparación, moldeo, curado y ensayo que indican las normas. Se efectuarán todas las determinaciones especificadas y las que en casos particulares indique la Fiscalización, para cada colada, tipo de hormigón, parte de estructura, etc. y a la edad de 28 días u otras diferentes que estén especificadas o resulten necesarias a juicio da la Fiscalización. Las probetas se moldearán y ensayarán en presencia de representantes autorizados de la Fiscalización y del Contratista. Los métodos a utilizar son los ensayos AASHTO-T22, AASHTO -T23 o ASTM - C31.

**558.06.3.2. La sistematización del control seguirá lo especificado a continuación:**

**558.06.3. 2.1 Definición de términos**

Pastón: es el volumen de hormigón que se elabora simultáneamente en una misma mezcladora.
Fi = Determinación: es el promedio de los resultados individuales de dos o más probetas de un mismo pastón.

fck = Resistencia característica exigida por el proyecto.
N = Número de determinaciones y de pastones.

fest = Resistencia característica estimada. Es el valor que estima o cuantifica la resistencia. Característica real, a partir de un número finito de determinaciones.

Parte: es la parte de obra para la cual se investiga el valor de la resistencia característica estimada.

558.06.3.2.2. - A los efectos del control de cada parte de la obra se considerará ésta dividida de acuerdo a lo señalado más adelante. El objeto del control es determinar si el hormigón de cada parte es aceptado, de acuerdo con lo que sigue.

El control de cada parte se realiza sobre un número N de determinaciones de resistencia sobre probetas tomadas de un mismo número de pastones tomados al azar que componen la parte controlada. Cada determinación será sobre dos probetas (como mínimo) de un mismo pastón.
En general, obtenidas las resistencias de N pastones y ordenadas de menor a mayor en la forma:

F1 + f2 +..... fm..... FN

Se define la resistencia característica estimada de la parte de obra sometida a control, por lo siguiente:

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

$$f_{est} = 2\,\frac{f1+f2\pm\ldots\ldots\ldots\ fim\ldots-1\ -\ fin}{m-1}$$

Siendo: m = N /2 cuando N es par

Si N es impar, se despreciará el valor más alto (fm).
No se tomará para fest un valor menor que KN.f1 ni mayor que 0,85 de la media aritmética de las N determinaciones.

KN debe tomar los valores siguientes según corresponda:

| N | Para Casos A | Para otros Casos |
|---|---|---|
| 3 | 0,91 | 0,80 |
| 4 | 0,93 | 0,84 |
| 5 | 0,94 | 0,87 |
| 6 | 0,95 | 0,89 |
| 7 | 0,97 | 0,93 |
| 10 | 0,98 | 0,96 |
| 12 | 0,99 | 0,98 |
| 14 | 1,00 | 1,00 |
| 16 | 1,01 | 1,02 |
| 18 o más | 1,02 | 1,04 |

Los casos A son los de "Hormigones fabricados en central automática, con control sistemático muy cuidadoso de todas las operaciones".

558.06.3.2.3 En general cada parte no tendrá más de 10 $m^2$ ni corresponderá a un tiempo de ejecución mayor que dos días.

558.06.3.2.4 En general el número N de determinaciones para cada parte de la obra será dieciocho (18).

La aplicación sistemática de este nivel de control a toda la obra podrá desarrollarse a juicio de la Fiscalización con el siguiente criterio:

- Cuando en cuatro partes consecutivas con N = 18 se haya obtenido fest mayor o igual a fck, se analizarán las partes siguientes con N = 12.

- Cuando en una parte con N = 12 resulte fest menor o igual 1,10 x fck, las partes siguientes se controlarán con N = 18 hasta que se cumpla la primera condición.

558.06.3.2.5 Cuando una parte de la estructura haya satisfecho las condiciones de proyecto y de las especificaciones, dicha parte será aceptada si resultó: fest menor o igual fck

558.06.3.2.6 Cuando no se cumpla la exigencia anterior, se considerará que la parte de obra afectada no cumple en principio las condiciones de aceptación. En tal caso la decisión se basará en una o más de las siguientes verificaciones, a juicio de la Fiscalización:

- Revisión del proyecto tomando en la parte no aceptada, fck = fest.

- Investigación directa de la resistencia del hormigón de la parte afectada, mediante por lo menos seis probetas extraídas de esa parte. La extracción de muestras y realización de ensayos serán hechos por un laboratorio especializado, a satisfacción de la Fiscalización.

- Pruebas de carga.
Con los resultados de las verificaciones complementarias, quedará a juicio de la Fiscalización el aceptar la parte afectada o en caso contrario ordenar su reparación o demolición.

**558.07 Estructura de Hormigón Masivo**

558.07.1 - Las secciones de hormigón cuyas menores dimensiones lineales sean iguales o mayores que setenta y cinco (75) centímetros, serán consideradas de carácter masivo.

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO REPCON KOEI Co Ltd. REPCON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

558.07.2 - Para las estructuras de carácter masivo tendrán validez las disposiciones contenidas en todos los capítulos de estas especificaciones, que no se opongan a las establecidas en este capítulo.

558.07.3 - Para la elaboración del hormigón no se empleará cemento portland de alta resistencia inicial ni aditivos aceleradores de resistencia.

558.07.4 - El tamaño máximo del árido grueso no excederá setenta y cinco (75) milímetros. Con esta limitación, se empleará el mayor tamaño compatible con las condiciones de colocación del hormigón.

558.07.5 - El hormigón contendrá un aditivo fluidificante retardador de las características y calidad especificadas previamente ensayado conjuntamente con los materiales de obra, en las condiciones de temperatura que prevalecerán en las mismas.

558.07.6 - El mínimo contenido unitario de cemento deberá excederá el mínimo necesario para obtener las resistencias mecánicas, durabilidad y demás características especificadas.

558.07.7 - Previamente a la iniciación de las tareas de hormigonado y con suficiente anticipación, el Contratista entregará a la Fiscalización, por escrito, el plan que propone para ejecutar las tareas de colocación del hormigón, y la secuencia de hormigonado de las secciones. Dichas tareas no serán iniciadas sin la aprobación previa del plan por la Fiscalización.

558.07.8 - En el caso de las secciones transversales cuya menor dimensión lineal no exceda 2,00 m la temperatura máxima del hormigón en el momento de su colocación en los encofrados no será mayor que veinte grados centígrados(20ºC).

558.07.9 - El hormigón se colocará empleando baldes con descarga de fondo. La cantidad de hormigón depositado en cada lugar deberá ser tal que la misma pueda ser rápida y completamente compactada sin que entre capas sucesivas de hormigón fresco se produzcan juntas no previstas de trabajo.

Al efecto, al colocar hormigón fresco sobre otro colocado en la capa anterior, éste debe tener una resistencia a la penetración determinada con las agujas de Proctor no mayor que cinco (5) $kg/cm^2$. Además, al vibrar o revibrar simultáneamente dos capas de hormigón superpuestas, no colocadas al mismo tiempo, la resistencia a la penetración de la capa colocada en primer término no excederá 30 kg / $cm^2$.

558.07.10 - El hormigón se colocará y compactará lo más rápidamente posible, en capas de espesor menor que cincuenta (50) centímetros. La máxima cantidad de capas del espesor máximo Indicado a colocar por vez, no excederá tres (3). El espesor máximo de cada capa será reducido si a juicio de la Fiscalización se observan deficiencias de compactación o si alía no puede efectuarse en forma adecuada. La compactación se realizará mediante vibradores de inmersión. Al vibrar cada capa, el elemento vibrante penetrará también la superficie superior de la capa colocada previamente.

558.07.11 -Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde alturas mayores que 1,50 m, el mismo será conducido hasta su lugar de colocación mediante tubos cilíndricos de diámetro adecuado, debiendo evitarse que el material caiga libremente y en cualquier lugar. Mientras se realiza la operación, el conducto se mantendrá permanentemente lleno de hormigón y su extremo inferior permanentemente sumergido en el hormigón fresco.

558.07.12 - No se permitirá arrojar el hormigón a través de las barras de armaduras ni dentro de encofrados profundos, contengan o no armaduras, sin cumplir los requisitos establecidos en el punto anterior.

558.07.13 - En estructuras de hormigón armado, antes de proceder a colocar el hormigón en los encofrados, deberá eliminarse todo resto de pasta o de mortero endurecidos que pudiesen existir sobre las armaduras.

558.07.14 - El curado del hormigón se realizará únicamente por humedecimiento continuo con agua. El mismo se iniciará tan pronto como sea posible, sin perjudicar las superficies de la estructura. El periodo mínimo de curado será de 14 días, o hasta que la superficie sea cubierta con hormigón fresco. Durante el periodo de curado, si la temperatura del aire en contacto con la estructura desciende a menos que + 2,0ºC, la superficie del hormigón será protegida contra los efectos de las bajas temperaturas.

Para la protección y curado del hormigón no se empleará vapor de agua ni otros medios que implique en incrementar la cantidad de calor contenido en el hormigón.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Financiero

558.08. OBRAS PROVISORIAS

**558.08.1.1 Descripción**

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

558.08.1.2 Planos de obra

Cuando fueren especificados o requeridos por la Fiscalización, el Contratista proveerá planos de obra con memorias de cálculo y datos de soporte con suficientes detalles para permitir una revisión estructural del diseño propuesto de una obra provisoria. Cuando se trate de hormigón, tales datos incluirán la secuencia y ritmo de colocación. Deberán ser provistas suficientes copias para satisfacer las necesidades de la Fiscalización y otras entidades con autoridad de verificación.

Los planos de obra deberán ser sometidos con suficiente antelación para permitir sus verificaciones, revisiones, si fueran necesarios, y aprobaciones sin demorar la obra.

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

558.08.1.3 Diseño

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

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

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

558.08.1.4 Construcción

Las obras provisorias deberán ser construidas en conformidad con los planos de obra aprob0ados. El Contratista deberá verificar que la calidad de los materiales y de la mano de obra empleados fuere consistente con lo asumido en el diseño.

558.08.1.5. Remoción

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

558.08.2.1 Cimbras y Encofrados

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

Cuando la altura de la cimbra exceda de 4.20 m o cuando el tráfico, otro que no sea del personal involucrado en la obra, que existirá debajo del puente, los planos de la cimbra deberán ser preparados y firmados por un Ingeniero debidamente registrado.

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

558.08.2.2. Diseño y Construcción de la Cimbra

558.08.2.2.1. Cargas

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

Como mínimo, la carga muerta deberá incluir el peso de la cimbra y todo material de construcción que deba ser soportado. El peso combinado de hormigón, aceros para hormigón armado y encofrados a ser adoptado no deberá ser menor que 2600 kg/m3 para el hormigón de peso normal que deba ser soportado.

Las cargas móviles consistirán del peso real de cualquier equipo que deba ser soportado y aplicado como cargas concentradas en los puntos de contacto y una carga uniforme no menor que 1 kN/m2 aplicada sobre toda el área soportada, más una carga de 1.1 kN/m aplicada en los bordes de tableros en voladizos.

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

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

558.08.2.2.2. Fundaciones

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

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

558.08.2.2.3. Deformaciones

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

558.08.2.2.4. Gálibos

Salvo se disponga de otra manera, las dimensiones mínimas de las aberturas que deben ser dispuestas a través de las cimbras para rutas que deberán estar abierto al tráfico, deberán ser por lo menos 1.50 m mayor que el ancho de la vía de acceso, medidas entre barreras cuando son empleadas, y una altura de 4.20 m

558.08.2.2.5. Construcción

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

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

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

558.08.2.3. Diseño y Construcción de Encofrados

558.08.2.3.1. General

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

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

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

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

558.08.2.3.2. Diseño

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

558.08.2.3.3. Construcción

Los encofrados deberán ser colocados y mantenidos fieles a las dimensiones, alineamiento y niveles de la estructura y durante la colocación del hormigón. En los encofrados se deberán disponer de chaflanes, tales como albardillas, para asegurar su fácil remoción. Antes de volver a utilizar, los encofrados deberán ser limpiados, inspeccionados si tienen daños y, si fuera necesario, reparados. Cuando los encofrados aparentan estar defectuosos de alguna manera, sea antes o durante la colocación del hormigón, la Fiscalización podrá ordenar la suspensión del hormigonado hasta que el defecto sea corregido.

Los encofrados deberán ser tratados con aceite para encofrado o cualquier otro agente liberador, antes que la armadura sea colocada. Cualquier material que se adhiera al hormigón, o lo cambia de color, no deberá ser empleado.

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

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

558.08.2.3.4. Tubos como Encofrado

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

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

558.08.2.4. Remoción de Cimbra y Encofrados

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

558.08.2.4.1. General

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

No deberán ser empleados métodos de remoción que probablemente puedan causar tensiones por encima de las admisibles o daños en la superficie del hormigón.

Los soportes deberán ser removidos de tal forma a permitir que la estructura pueda soportar las tensiones producidas por su propio peso en forma gradual y uniforme.

558.08.2.4.2. Tiempo de Remoción

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

Cimbra para:

| | |
|---|---|
| Tramos mayor que 4.20 m | 14 días |
| Tramos menores o igual a 4.20 m | 10 días |
| Cabezales que aún no soportan vigas | 10 días |

Encofrados:

| | |
|---|---|
| Que no soportan el peso propio del hormigón | 24 horas |

En el caso de utilizarse mayor cantidad de cemento, estos periodos pueden ser reducidos según instrucciones.

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

En adición a los requerimientos de tiempo especificados más arriba:

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

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

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

558.08.3 Ataguías y Apuntalamiento

558.08.3.1. General

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

Las ataguías deberán ser construidas a profundidades adecuadas, generalmente bien por debajo del fondo de la excavación, y a alturas convenientes para evitar la entrada de toda agua. Ellas deberán ser cuidadosamente proyectadas y construidas, haciéndolas suficientemente estancas como sea necesario para la buena realización de la obra a ser ejecutada en su interior. En general, las dimensiones internas de las ataguías deberán ser de tal modo a dar suficiente holgura para la construcción de los



Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd.
200
DOSCIENTOS

encofrados y la inspección de sus partes externas, para permitir el bombeo del agua por fuera de los encofrados. Las ataguías que se ladean o desplazan lateralmente durante el proceso de su descenso deberán ser enderezadas, reinstaladas, o agrandadas para disponer de la holgura necesaria. Esto se realizará a expensa exclusiva del Contratista.

Cuando el agua no pueda ser controlada como para colocar en seco el hormigón de la fundación, deberá ser empleada una ataguía, y un hormigón sellador conforme a los requerimientos de la Sección 8, "Estructuras de hormigón", de las Especificaciones Estándares, colocadas bajo agua por debajo del nivel de la fundación. Cuando tales sellos se muestran en los planos, la Fiscalización deberá determinar la necesidad o no de emplear la ataguía y el sello correspondiente, el espesor del sello a ser empleado y el tiempo de curado necesario. Tales determinaciones deberán estar basadas en las condiciones existentes en el momento de la construcción.

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

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

558.08.3.2. Protección del Hormigón

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

558. .08.3.3. Remoción

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

558.08.4 Sistemas Temporales de Control de las Aguas

558.08.4.1. General

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

558.08.4.2. Planos

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

558. 08.4.3. Operaciones

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

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



Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

201
DOSCIENTOS UNO

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

558.08.5 Puentes Provisorios

558. 08.5.1. General

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

558. 08.5.2. Puentes de Desvío

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

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

558. 08.5.3. Puentes de Servicio

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

558. 08.5.4. Mantenimiento

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

558.09. Medición y Pago de Obras Provisorias

Salvo se disponga de otra forma, el pago por obras provisorias deberá ser considerado como incluido en el pago de los diversos ítems de trabajo para los cuales ellas son empleadas y no se realizará por lo tanto pago separado alguno por el ítem Obras Provisorias.

**558.09.1 MÉTODOS DE MEDICIÓN**

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos colocados en la obra, en las distintas clases mencionadas en esta Sección.

Para el cálculo de metro cúbico de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

Ítem 558.A.1. Cabezal de pilotes/Zapatas

Ítem 558.A.2. Vigas inferiores bajo lecho/Viga Riostra

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto Residente

Ítem 558.A.3. Hormigón de sello e = 10 cm

Ítem 558.A.4. Estribos y Alas de H° A°

Ítem 558.A.5. Vigas transversales

Ítem 558.A.6. Losas centrales in situ

Ítem 558.A.7. Losas de borde in situ

Ítem 558.A.8. Pilares centrales

Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada

Ítem 602 Disipadores de energía de Hormigón Clase C18

Ítem 611 Losa H°A° Clase C24 (en accesos a propiedades)

Serán medidos por metros lineales los siguientes ítems:

Ítem 556. Baranda prefabricada de H°A°

Ítem 558.A.10 Guardarrueda y vereda de H° A°

No serán medidos para pago las armaduras de barras de acero, andamiaje, los encofrados y obras provisorias (558.15), que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.

No se harán deducciones en el volumen por el ocupado por acero estructural, agujeros de drenaje, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón, ni chanfles en el encofrado.

**558.09.2. FORMA DE PAGO**

Los volúmenes determinados de acuerdo a lo especificado en el párrafo anterior serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pago N° s:

**Ítem 558.A.1. Cabezal de pilotes/Zapatas**

**Ítem 558.A.2. Vigas inferiores bajo lecho**

**Ítem 558.A.3. Hormigón de sello e = 10 cm**

**Ítem 558.A.4. Estribos y Alas de H° A°**

**Ítem 558.A.5. Vigas transversales**

**Ítem 558.A.6. Losa centrales in situ**

**Ítem 558.A.7. Losas de borde in situ**

**Ítem 558.A.8. Pilas centrales**

**Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada**

**Ítem 602 Disipadores de energía de Hormigón Clase C15**

**Ítem 611 Losa H°A° Clase C24 (en accesos a propiedades)**

**Serán pagadas por metros lineales los siguientes ítems:**

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

**Ítem 556 Baranda prefabricada de HºAº**

**Ítem 558.A.10 Guardarrueda y vereda de Hº Aº**

Estos precios y pagos serán compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, las armaduras de barra de acero, encofrados, andamios, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamiento, transporte, obras provisorias en general, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección.

El pago de los elementos prefabricados se fraccionará de la siguiente manera:

**a)** 40%: se abonará cuando el contratista tenga depositado en el obrador y aprobado por la Fiscalización, las piezas prefabricadas.
**b)** 60%: se abonará cuando el contratista haya colocado las piezas de Hº prefabricadas y aprobados por la Fiscalización.

## SECCION 558.A.9 VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

### 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 cm |

| 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.

### 3. HORMIGONADO DE LAS VIGAS

Para el hormigonado de las Vigas Prefabricadas se utilizará el hormigón Clase C 35 especificado en el para las vigas pretensadas y el hormigón C 25 para las no pretensadas.

### 4. 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 al Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada/Pretensada, 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), pretensado y todo lo necesario e inherente para dar por

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

**c)** 40%: se abonará cuando el contratista tenga depositado en el obrador y aprobado por la Fiscalización, las piezas prefabricadas.
**d)** 60%: se abonará cuando el contratista haya colocado las piezas de Hº prefabricadas y aprobados por la Fiscalización.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

## SECCION 558.A.9.A MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

### 1 DESCRIPCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 2 MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

No será medido ni pagado directamente, este ítem está contemplado en el pago del **Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada.**

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

# SECCION 558.B FUNDACION DE HORMIGON CICLOPEO

## 558.B.01 DESCRIPCIÓN

Donde sea necesario el empleo de hormigón ciclópeo y tal como se indica en los planos, a un hormigón preparado como se describe en la Seccion 558. Hormigón Estructural, para el hormigón fck = 180 Kg/cm2 de estas Especificaciones, deberá ser adicionado piedra bruta en proporción del 30% en volumen. Las piedras deberán ser distribuidas de modo que sean completamente envueltas por el hormigón, no tengan contactos con piedras adyacentes y no posibiliten la formación de vacíos. Deberán quedar en lo mínimo 5 cm separados de los encofrados.

### 558.B.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

## 558.B.03 PIEDRA BRUTA

La piedra bruta para el hormigón ciclópeo deberá tener calidad idéntica a la exigida para la piedra triturada a ser empleada en la confección del hormigón, descrito en la Sección 558. "Hormigón Estructural".

Deberá ser limpia y exenta de incrustaciones nocivas y sus dimensiones no serán menor que 15 cm, ni mayor que la mitad de la dimensión del elemento a ser hormigonado.

## 558.B.04 EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a ser utilizado, dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El Contratista presentará la relación detallada del equipo a ser empleado en la obra.

## 558.B.05 EJECUCIÓN

La ejecución del hormigón deberá efectuarse de acuerdo a lo especificado en el Ítem 558. "Hormigón Estructural" y las perforaciones serán realizadas según lo especificado en el Ítem 551 Pozos de Fundación, de estas especificaciones. La piedra bruta podrá mezclarse previamente con el hormigón de tal forma a tener una mezcla homogénea para posteriormente ser vertida en el molde de la estructura a hormigonar.

## 558. B.06 MÉTODO DE MEDICIÓN Y PAGO

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos colocados en la obra, y su pago será realizado mediante el Ítem de Pago 558.B Tubulones de Hormigón Ciclópeo.
Los precios y pagos de los ítems en que sea utilizado este hormigón será compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamiento, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra.

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto Residente

## SECCION 558. C. APARATOS DE APOYO ELASTOMERICOS

### 558. C.1. EJECUCIÓN

La ejecución de Aparatos de Apoyo Elastoméricos, se deberán adecuar a las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

### 558. C.2. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medido por unidad, según lo indicado en los planos y aprobado por la Fiscalización. Será pagado según el **Ítem de Pago 558C. Aparato de Apoyo Elastómero.**

## SECCION 558. D JUNTA TIPO JEENE (DE DILATACIÓN DEL TABLERO)

### 558. D .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.

### 558. D.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.

### 558. D .3. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medido por metro lineal, según lo indicado en los planos y aprobado por la Fiscalización. Será pagado según el **Ítem de Pago 558.D Junta tipo Jeene.**

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

# SECCION 601 MOVILIZACIÓN

## 601.01. DESCRIPCIÓN

Este Ítem considera el establecimiento del Contratista en la zona de la Obra, incluyendo el traslado del equipo y maquinarias e instalación de campamentos para viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., a fin de comenzar la ejecución de los distintos Ítems de la obra dentro de los plazos previstos.

Asimismo considera las labores al final de la Obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central).

## 601.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Para la elección del terreno en el cual se instalará el campamento, se recomienda que el mismo esté fuera de las zonas inundables, que el suelo sea en lo posible de tipo permeable, y que sea factible la obtención de agua potable.

Antes del inicio de los trabajos de instalación del campamento, se deberá presentar a la Fiscalización un proyecto del mismo, en el cual se tenga en cuenta lo siguiente:

a) Zonificación del terreno, definiendo áreas de preservación de la vegetación existente, principalmente árboles de medio y gran porte.

b) Ubicación de las distintas edificaciones, considerando, además de condiciones funcionales, aspectos de seguridad y dirección de los vientos dominantes.

El sistema de eliminación de aguas servidas deberá prever la utilización de cámaras sépticas y pozos de absorción.

En el caso de no ser posible, por la impermeabilidad del suelo, la utilización de pozos de absorción, el agua pasará por "filtros anaeróbicos", para luego ser conducidas fuera de la zona del campamento, teniendo cuidado de no contaminar las nacientes de arroyos vecinos.

Se deberá prever lugares adecuados para la preparación y consumo de alimentos, y sistema de recolección y eliminación de basura no orgánica.

Las edificaciones que formarán parte del campamento, deberán ser provistas de medios que eviten la proliferación de insectos y otros factores epidémicos que atenten contra la salud de las personas.

Los depósitos de materiales tóxicos y explosivos seguirán las normas de seguridad y salubridad establecidas en las leyes y reglamentos vigentes.

Los parques de maquinarias deberán contar con medidas de seguridad que eviten el derramamiento de combustibles y lubricantes, u otras substancias contaminantes.

Se recomienda, en lo posible, mantener los equipos en buenas condiciones de operación, a fin de evitar que estos despidan excesivo humo, o produzcan ruidos muy estridentes.

La quema de combustibles se realizará bajo la vigilancia de la Fiscalización. El Contratista no quemará cubiertas, aceite o materiales que produzcan humo denso.

Se tendrá sumo cuidado de manera que la quema de materiales no destruya o cause daños a la propiedad privada, o provoque contaminación excesiva del aire.

Al finalizar los trabajos de construcción de los caminos, en el caso que se deba desmantelar las instalaciones, el terreno deberá quedar con la superficie totalmente regularizada y con pendiente suficiente que permita drenar naturalmente.

En los lugares donde haya sido removida la capa orgánica del suelo, ésta deberá ser restituida, los desechos deberán ser recogidos y retirados y, en ningún caso, enterrados en sitios próximos a cursos de agua o nacientes.

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

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

## 601.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

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

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. Previo al inicio del Ítem, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación, el detalle completo de las instalaciones con los planos correspondientes.

La aceptación por parte de la Fiscalización 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.

## 601.05. EQUIPOS

El Contratista deberá tener todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar del trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación a fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

La inspección y aprobación del equipo por parte de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad de proveer y mantener el equipo, plantas y demás elementos en buen estado de conservación, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.

Cualquier tipo de planta o equipo, inadecuado o inoperable, que en opinión de la Fiscalización no llene los requisitos y las condiciones mínimas para la ejecución normal de los trabajos, será rechazado, debiendo el Contratista reemplazarlo o ponerlo en condiciones, no permitiendo la Fiscalización la prosecución de los trabajos, hasta que el Contratista haya dado cumplimiento con lo estipulado precedentemente.

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

## 601.05. METODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO

La oferta deberá incluir un precio global por el **Ítem de Pago Nº 601 Movilización**, que no excederá del tres por ciento (3 %) del monto de total de la oferta.

Dicho precio 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, y posterior levantamiento de campamento.

El pago se fraccionará en dos mitades iguales de la siguiente manera:

a) La primera mitad: Se abonará cuando el contratista disponga en la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, los equipos considerados como "Mínimo Inicial", e iniciado la construcción del campamento del Contratista.

b) La segunda mitad: Se abonará cuando el Contratista haya completado su campamento, y presente la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra y equipos necesarios para iniciar la construcción de obras de arte, terraplenes y pavimento.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

# SECCION 602 DISIPADORES DE ENERGÍA

## 602.01. DESCRIPCIÓN

Son dispositivos ejecutados con muros de hormigón, en las extremidades, aguas abajo, de las cunetas revestidas de hormigón, con la finalidad de preservar las obras de drenaje, previniendo y controlando la erosión ocasionada por exceso de velocidad del agua. Serán construidas en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones u Órdenes de la Fiscalización.

## 602.A.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

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

## 602.03. MATERIALES

El hormigón a utilizarse será "Hormigón estructural Clase C18" y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

## 602.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Los disipadores de energía serán construidos "in Situ", constituidos por muros de hormigón.

a) La base de asiento deberá ser conformada y compactada hasta que presente una superficie de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, éste deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada, deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o espesores mayores, a criterio de la Fiscalización.

b) Encofrado: Las formas deberán ser de madera o metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

c) Colado del hormigón: La cimentación y encofrados deberán ser humedecidos por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

d) Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

e) Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado mediante el uso de tela de arpillera u otro sistema aprobado por la Fiscalización.

f) Se dará especial atención a la conexión de las salidas de los dispositivos con los disipadores de energía, procurando evitar puntos débiles o de infiltración de agua. Si fuese necesario, habrá que reajustar la zona de contacto con cemento asfáltico.

## 602.05. CONTROL

El control de las condiciones de terminación de los disipadores será hecho por la Fiscalización, por observaciones visuales.

El control geométrico consistirá en mediciones de las dimensiones externas de los disipadores de energía.

El control del hormigón será hecho visualmente y por ensayos expeditivos de su resistencia.

Los servicios serán considerados aceptados cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

Miguel Angel Caballero
CONSULTOR
Gerente de Proyecto Residente

a) El acabado sea juzgado satisfactorio;

b) Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las de proyecto en más del 10%, en puntos aislados;

c) La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en la Sección 558.

**602.06. CONSERVACION**

El Contratista deberá conservar los disipadores hasta la recepción de la obra. Deberá reponer cualquier área que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o de otras consecuencias.

**602.07. MÉTODO DE MEDICIÓN**

El método de medición será la cantidad de disipadores construidos y aprobados medidos en metros cúbicos.

**602.08. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 602 Disipador de energía clase C18**.

Dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación de todos los materiales y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el Ítem, exceptuando excavación para cimentación que será pagado según el Ítem de Pago correspondiente.

## SECCION 603A ALCANTARILLAS TUBULARES

**603A.01. DESCRIPCIÓN**

Son obras de arte corrientes, integrantes del sistema de drenaje longitudinal que permiten la circulación de las aguas de un lado a otro, en los lugares de empalmes de intersecciones de caminos..

**603A.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

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

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

b) La construcción de las nuevas alcantarillas y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes, se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos, en los cursos de aguas.

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

d) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo especificado en el punto 603A.04 de este Ítem y en las ETAGs.

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

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto Residente

**603A.03. MATERIALES**

Todos los materiales: Cemento Pórtland, Agregado fino para hormigón, Agregado grueso para hormigón, Agua para hormigón, Mortero, Encofrados y Armaduras para hormigón armado, deberán cumplir integralmente las especificaciones pertinentes al Sección 558, referente a "Hormigón estructural", además de lo que se expresa a continuación:

603A.03.1. Tubos.

Los tubos serán de hormigón armado con doble armadura, del tipo de campana y espiga. El hormigón deberá ser dosificado racionalmente para "Hormigón estructural Clase C 240" de la Sección 558. El acero será de tipo redondo con límite de fluencia fy = 420 MPa. Los moldes deberán ser metálicos.

Los tubos deberán tener una resistencia mínima en el ensayo de compresión diametral conforme a lo indicado en el siguiente cuadro:

| DIÁMETRO DEL CAÑO (m) | RESISTENCIA A LA FISURACION (t/m) |
|---|---|
| 0,80 | 6,00 |
| 1,00 | 8,50 |

603A.03.2. Lecho de asiento

El lecho de asiento será de hormigón, dosificado racionalmente para Hormigón estructural Clase C 9 (Ítem 558).

603A.03.3. Cabeceras.

Las alcantarillas tubulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón de tipo "a nivel de suelo" (NT), con Hormigón estructural Clase C 21, de las características y dimensiones indicadas en los planos.

603A.03.4. Excavación

Las excavaciones para la fundación de las alcantarillas tubulares serán ejecutadas en cualquier tipo de material.

603A.03.5. Reconstrucción de terraplén

Los materiales para la reconstrucción del terraplén serán los provenientes de los suelos excavados o específicamente seleccionados para este fin. Debe evitarse el uso de roca alterada.

603A.03.6. Colchón de piedra lanzada

Estará constituido por fragmentos de roca sana, con diámetro máximo de 0,30 m, debiendo cumplir los requisitos de granulometría especificados en la Sección 203E Relleno Granular.

**603A.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

603A.04.1. Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí.

Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua.

603A.04.2. Excavaciones

Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en la Sección "Excavación estructural".

Los trabajos de excavación de las trincheras necesarias para el moldeado de la base de asiento podrán ser ejecutados manual o mecánicamente, con un mayor ancho de 0,50 m a cada lado. Donde haya necesidad de ejecutar terraplenes para alcanzar la cota de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 metros, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar terraplenado.

Cuando el material sobre el cual se apoyará la base de asiento de los tubos, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada, o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación.

603A.04.3. Lecho de asiento

La alcantarilla estará apoyada sobre un lecho de asiento de "Hormigón estructural Clase C 9", moldeada "in situ" y apoyada siempre sobre terreno firme.

Cuando la pendiente longitudinal de la alcantarilla sea superior al 5%, el lecho de asiento será provista de dientes hormigonados simultáneamente en terreno firme, y espaciados entre si 5 m. Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento. Los caños deberán ser colocados en su ubicación definitiva, sobre gálibos de madera de 1" (dos por caño), y solo entonces se colocará y vibrará perfectamente el hormigón del lecho de asiento, formando un conjunto monolítico lecho de asiento - tubo.

603A.04.4. Rejuntado con mortero

Las juntas de los tubos deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos tubos sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

603A.04.5. Reconstrucción del Terraplén

Después de concluida la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, se deberá proceder a reconstruir el terraplén. El material para el terraplén podrá ser el propio excavado, si éste fuera de buena calidad, u otro especialmente seleccionado. La compactación de ese material deberá ejecutarse en capas de no más de 0,15 m, pudiendo hacerse a mano o por medio de pisones mecánicos. Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

603A.04.6. Cabeceras

Las cabeceras serán ejecutadas de "Hormigón estructural Clase C 21" de acuerdo al Ítem correspondiente, y en conformidad a los planos del proyecto.

En los extremos de las entradas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo "a nivel del suelo" (NT). Las cabeceras, después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el enlagunamiento del agua.

603A.04.7. Acabado

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa de 0,10 x 0,20 m con la leyenda y ubicación indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada. Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

**603A.05. CONTROL**

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, a los 28 días. El control de los caños se hará de acuerdo con el punto 603A.03.1. referente a resistencia mínima en ensayos de compresión diametral.

**603A.06. MÉTODO DE MEDICIÓN**

603A.06.1. Alcantarillas tubulares

Las cantidades de alcantarillas tubulares a pagar serán los metros lineales reales de tubería medida a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas de la estructura de inicio de ambas cabeceras, excluyendo longitudes relativas a las alas, soleras y eventuales estructuras complementarias. Dichas mediciones se harán una vez instaladas, recibidas y aceptadas, específicamente, para cada tipo de alcantarillas tubulares (simples, dobles o triples).

Las cabeceras de las Alcantarillas tubulares serán medidas en metros cúbicos.

603A.06.2. Lecho de Asiento de Hormigón y Colchón de piedra lanzada

El lecho de asiento de hormigón no se medirá para efectos de pago.

**603A.07. FORMA DE PAGO**

Los elementos constituyentes de las alcantarillas tubulares que serán objeto de pago, corresponden a los siguientes tópicos:

**603A.07.1. Alcantarillas tubulares**

Se pagará a los precios de contrato por metro lineal para cada tipo de alcantarilla tubular según su dimensión interna y número de líneas. Estos precios constituirán la compensación completa por la ejecución de todos los trabajos, de acuerdo al proyecto, incluyendo la excavación y el relleno, materiales, hormigón, acero en barras, moldes, carga, descarga, transporte, asentamiento y rejuntado de los tubos con mortero 1:3, equipos, mano de obra y todo otro gasto necesario para la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, el lecho de asiento.

Los Ítems de pago serán los siguientes:

**603A.1. Alcantarilla tubular simple de Ø = 0,80 m**

**603A.4 "Alcantarilla tubular simple de Ø = 1,00 m"**

**603A.5 "Alcantarilla tubular doble de Ø = 1,00 m"**

**603A.2. Hormigón Clase C21 para Cabeceras de Alcantarillas Tubulares**

**603A.07.2. Relleno granular**

El relleno granular empleado en el relleno de fundaciones de la base de las alcantarillas, será un ítem subsidiario de las Alcantarillas.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

# SECCION 603B ALCANTARILLAS CELULARES

## 603B.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Órdenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados, y al programa ejecutivo correspondiente, preparado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

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

## 603B.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

La construcción de las nuevas alcantarillas, y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes, se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos, en los cursos de aguas.

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

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

## 603B.03. MATERIALES

603B.03.1. Hormigón.

Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el "Hormigón estructural Clase C 21" (Sección 558).

603B.03.2. Acero para Refuerzo.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse en las alcantarillas celulares serán con límite de fluencia fy= 4200 kg/cm$^2$

603B.03.3. Lecho de Asiento.

El Lecho de asiento será de hormigón, dosificado para una resistencia de "Hormigón estructural Clase C15".

603B.03.4. Cabeceras.

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada para el punto "603B.03.1.".

603B.03.5. Losas de aproximación.

En caso de que se requieran losas de aproximación para alcantarillas que funcionan como rasante, estas serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada para el punto "603B.03.1.".

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

**603B.04. BASES DE LA ACEPTACIÓN**

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia, compresión de probetas, siguiendo las exigencias para el Hormigón estructural Clase C 21, y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

**603B.05. ENSAYOS**

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en la Sección "Hormigón estructural" para las diferentes clases de hormigón utilizados.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

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

**603B.06. REQUISITOS PARA LA EXCAVACIÓN**

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, con un mayor ancho de 1,00 m a cada lado de las paredes externas de la alcantarilla.

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del Ítem "Excavación estructural", como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser hecha después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según se describe en la Sección "Excavación estructural".

**603B.07. LECHO DE ASIENTO**

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de un lecho de asiento de "Hormigón estructural Clase C 15", moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme.

Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación, se colocarán los moldes laterales del lecho de asiento.

**603B.08. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y HORMIGONADO**

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento, y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencias de la Sección "Acero de Refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en la Sección 558 "Hormigón estructural".

603B.09. Relleno GRANULAR

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

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular, en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de

0,30 m arriba de la parte superior de la alcantarilla, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación, y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas, trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

El material granular para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz N° 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del contenido óptimo de humedad, y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30m encima de la parte superior de la alcantarilla celular.

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

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad, y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactadas), y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30m por encima de la parte superior de la misma.

El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de relleno que sea empleado en la zanja hasta 0,30m por encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno indicado en el segundo párrafo del presente Apartado.

El resto del relleno deberá provenir del material de excavación y préstamo que sea adecuado para la construcción del terraplén.

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

### 603B.10. CABECERAS DE LAS ALCANTARILLAS CELULARES

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado con "Hormigón estructural Clase C 21", de las características y dimensiones indicadas en los planos.

### 603B.11. ACABADO

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa de 0,10 x 0,20 m, con la leyenda y ubicación indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada.

Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositados.

### 603B.12. MÉTODO DE MEDICIÓN

El conjunto de los elementos constituyentes de una alcantarilla celular se medirá de la siguiente manera:

603B.12.1. Alcantarillas celulares

Las alcantarillas celulares serán medidas serán medidas en metros cúbicos de H°A° en base a las dimensiones indicadas en los planos u Órdenes de la Fiscalización, una vez Instaladas, recibidas y aceptadas, que incluirán, por una parte el cuerpo de las Alcantarillas y por la otra, las alas y plateas de las cabeceras.

El Acero utilizado en las Alcantarillas Celulares y en las Alas y plateas correspondientes será medido en kg en base a las dimensiones indicadas en los planos u Órdenes de la Fiscalización, una vez Instaladas, recibidas y aceptadas.

603B.12.2. Lecho de Asiento de Hormigón y relleno granular.

El lecho de asiento en hormigón fck= 15 Mpa, será medido en metros cúbicos de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos u Órdenes de la Fiscalización.

El relleno granular no será medido para efectos de pago.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

**603B.13. FORMA DE PAGO**

Los elementos constituyentes de las alcantarillas celulares que serán objeto de pago, corresponden a los siguientes tópicos:

**603B.1 Hormigón Clase C21 para Cabeceras y Cuerpo de Alcantarillas Celulares**

El Acero utilizado en las Alcantarilla Celulares las alas y plateas correspondientes, serán pagado de acuerdo a las mediciones arriba establecidas y será pagado al precio unitario "554. Acero para refuerzo (Alcantarillas Celulares)".

El lecho de asiento medido de acuerdo a lo arriba estipulado será pagado al precio unitario contractual "603.B.2 Hormigón Clase C15 para Asiento de Alcantarillas Celulares".

**603B.13.2. Relleno granular.**

El relleno granular empleado en el relleno de fundaciones de la base de las alcantarillas será un ítem subsidiario del Hormigón Estructural de Alcantarillas Celulares.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo los diversos tipos de hormigones, las armaduras, las excavaciones, el relleno y su compactación, el desvío de agua, entibados, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte, servicios, imprevistos y otros incidentales, necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

## SECCION 605 DRENAJE DE PAREDES EN ESTRIBOS

**605.01. DESCRIPCION**

Esta Sección se refiere a los trabajos de construcción de drenes destinados a interceptar flujos de aguas subterráneas, deprimiendo hasta un nivel determinado la napa freática presente en suelos naturales o en rellenos artificiales.

Los drenes estarán constituidos por una zanja angosta que es rodeada por una tela del tipo geotextil, y rellenada posteriormente con material permeable donde serán instalados tubos, longitudinal y trasversalmente, en toda la longitud.

**605.02. 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.

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

**605.03. MATERIALES**

**605.03.1 Material filtrante**

Como material filtrante será utilizada una manta del tipo geotextil, que tiene la finalidad de retener las partículas finas, evitando el entupimiento de los drenes.

La manta a utilizar debe ser del tipo no tejido punzonado con agujas y debe estar formado por polímeros sintéticos de cadena larga compuestos por lo menos por 95% en peso por polipropileno o poliéster.

Asimismo debe cumplir los siguientes requerimientos técnicos:

Espesor nominal: 2,15 mm.

Resistencia a la tracción (Grab Test) – ASTM D 4632 >650 N

Masa por unidad de área – ASTM D 3776 >250 gr/m2

Elongación a la rotura – ASTM D 4632 >50%

Resistencia al punzonamiento – ABNT NBR 13359 >2KN

Permisividad – AFNOR G 38016 >1,2 S-1

El producto recibido deberá indicar el nombre del fabricante y tipo de tela geotextil. Cada rollo de geotextil deberá estar envuelto con material que lo proteja de daños durante su transporte, del agua, de luz solar y contaminante, debiéndose mantener dicha envoltura hasta que el material sea utilizado en obra. El producto deberá ser almacenado en lugares protegidos del sol, libres de humedad y alta temperatura.

**639.03.2 Material drenante**

Como material drenante deberán ser utilizados productos resultantes de trituración y clasificación de roca sana y/o canto rodado, provenientes en todos los casos de la cantera indicada, siempre que estén exentos de material fino, impurezas orgánicas o terrones de arcilla

La granulometría del material drenante deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1°) El material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste el material filtrante o un suelo;

2°) La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;

3°) Los fragmentos del material drenante no deben ser pequeños, evitando así que vayan a bloquear o infiltrarse en el interior de los tubos de hormigón perforados.

El material empleado deberá cumplir con las condiciones granulométricas siguientes:

| MALLA | % PASA (EN PESO) |
|---|---|
| 2" | 100 |
| 1" | 10 |

**605.03.3 Tubos**

Los tubos tendrán diámetro interno indicado en los planos y serán PVC con una resistencia mínima de 6kg/cm2.

**605.04. EJECUCION**

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

1) Apertura de las zanja.

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

3) Relleno de las zanjas con los materiales especificados en el proyecto, atendiendo a las siguientes particularidades:

   a) Colocación de la manta según se indica en los planos.

   b) Colocación y compactación del material granular drenante en el fondo de la zanja.

   c) Instalación de los tubos de PVC.

   d) Relleno de la zanja con el material drenante especificado, compactado con equipo manual en capas individuales de

20 cm de espesor como máximo.

e) Doblado de la manta, completándose así la envoltura indicada en los planos.

Cualquier daño producido a las obras durante la ejecución por desmoronamiento, precipitaciones u otras causas, deberá ser reparado por cuenta del Contratista a entera satisfacción de la Fiscalización.

**605.05. CONTROL**

**605.05.1 Control geométrico**

El control geométrico consistirá en la determinación de las dimensiones de la zanja.

**605.05.2 Control tecnológico**

Con relación al control tecnológico, deberán ser obedecidos los siguientes criterios:

**605.05.2.1 Material filtrante y drenante**

Serán efectuados análisis granulométricos cuando la Fiscalización así lo requiera.

**605.05.2.4 Manta Sintética**

Las características de las mantas sintéticas serán apreciadas visualmente a través de ensayos expeditivos de campo de su resistencia a la tracción.

**605.06. BASES DE LA ACEPTACIÓN**

El servicio será considerado aceptado cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

1°) Las dimensiones de las zanjas no difieren de las del proyecto en más del 10 % en puntos aislados.

2°) Los agregados empleados presentan una composición granulométrica dentro de la faja definida en el proyecto;

3°) El material del sello, si fuese empleado sea juzgado satisfactorio en términos de calidad;

4°) Las condiciones de compactación sean juzgadas satisfactorias;

5°) Los tubos utilizados cumplan los requerimientos especificados.

6°) Las características de resistencia de las mantas sintéticas sean juzgadas satisfactorias;

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
NIPPON KOEI Co.,Ltd.
NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

**605.07. METODO DE MEDICION**

La medición será efectuada por la determinación del volumen de la zanja, en metros cúbicos, según las dimensiones requeridas por el Proyecto u ordenadas por la Fiscalización.

La excavación de zanjas, material de relleno, de geotextil y tubos no serán objeto de medición y pago por separados, debiendo sus costos estar incluidos en los precios de metro cubico de drenaje de estribos.

**605.08. FORMA DE PAGO**

El drenaje de paredes en estribos será medido de acuerdo con el punto anterior y pagado al precio unitario contractual correspondiente al ítem de Pago **N° 605 "Drenaje de paredes en estribos".**

Dicho precio y pago compensara completamente por todas las provisiones y operaciones, mano de obra, equipamientos y herramientas, materiales incluyendo inclusive la tubería, tela geotextil, transporte, encargos y otros incidentales necesarios para la completa ejecución de los servicios inclusive la excavación de las zanjas, bocas de salida y el depósito del material excavado en lugares adecuados.

# SECCION 606 BARANDA PARA DEFENSA – TIPO FLEX BEAM

## 606.01. DESCRIPCIÓN

Para la seguridad del tránsito en los accesos a los puentes y en las zonas de terraplenes con alturas mayores a 2,50 m, se ha previsto la colocación de barandas de seguridad en las banquinas, dentro del pavimento terminado, a 5,50 m del eje de la calzada, de acuerdo a estas especificaciones, los planos u órdenes de la Fiscalización. En los lugares previstos para colocación de barandas de defensa el ancho de las banquinas, y capas subyacentes, será incrementado en 0,50 m.

## 606.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

## 606.03 MATERIALES

Serán de materiales flexibles de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO.

El acero con el que se fabricarán estas vigas flexibles será, como se indicó, de lámina delgada, y cumplirán las especificaciones M 180 de la AASHTO.

El espesor de la lámina sin revestimiento será de 2,657 mm.

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural A STM A 588, laminadas en caliente, de perfiles W6 x 8,5.

Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610 g de Zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A 525 O ASTM A 123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A 153.

Los postes de las vigas tendrán un espesor de 2,743 mm, y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles.

Para la colocación de los postes ver detalles en los respectivos planos estructurales.

## 606.04 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las barandas para defensa serán colocadas como señales de peligro en los sectores próximos a los puentes de hormigón armado, en terraplenes con alturas mayores a 2,50 m, y en curvas horizontales con ángulos de deflexión muy elevados (lado externo), como se indican en los planos, o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización.

En los sectores de alcantarillas celulares con recubrimiento menores a 50 (cincuenta) centímetros, los postes metálicos serán sujetados con dados de "Hormigón estructural Clase C18", de dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,30 m, asentados sobre las alcantarillas celulares.

## 606.05 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro lineal de baranda para defensa - tipo Flex - Beam terminada y aprobada por la Fiscalización, incluyendo los postes metálicos con sus fijaciones correspondientes.

## 606.06 FORMA DE PAGO

La baranda para defensa - tipo Flex – Beam, medida de acuerdo al Método de Medición indicado anteriormente, será pagado, al precio unitario establecido contractualmente para el Ítem de Pago N° 606 Baranda para Defensa – Tipo Flex Beam, que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda operación necesaria para dejar terminado el trabajo, de acuerdo a lo especificado.

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto

## SECCION 607A ALAMBRADO A CONSTRUIR

### 607A.01. DESCRIPCIÓN

La delimitación de la franja de dominio del camino será hecha mediante alambrados implantados de acuerdo a esta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del proyecto y rasante del terreno, indicados en los Planos y/u órdenes de trabajo. El alambrado se tenderá a lo largo del camino, excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicado por la Fiscalización.

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

### 607A.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

### 607A.03. MATERIALES

a. Postes de madera y refuerzos.

Serán de madera de ley (quebracho, curupa'y), recibiendo un tratamiento de preservación en la base, con aceite de creosota hasta una altura de 0,70 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,20 metros. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor que 0,15 metros. La longitud de los postes no será menor que 2,20 metros. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

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

b. Alambres.

El alambre liso será de tipo acerado, galvanizado, ovalado, calibre Nº 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce, calibre Nº 14.

### 607A.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

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

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

Los postes de cercas serán colocados a una profundidad mínima de 0,70 m, distanciados 3,50 metros entre sí, y los de portones se profundizarán hasta 1,20 m.

Los orificios para pasar los alambres lisos deberán taladrarse en el centro de la sección del poste, distanciados entre sí según indican los planos.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de la alineación de la cerca, o a los menos cada 400 metros, se colocarán postes de arriostramientos o de refuerzos como se indican en los planos.

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

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

Los tramos con postes de refuerzo serán construidos en las ubicaciones siguientes:

a) Al final de cada línea de alambrada: un refuerzo en cada extremo

b) En todas las esquinas: dos refuerzos por esquina.

c) En todos los cambios de dirección: dos refuerzos por cambios.

d) En curvas de radio menor de 500 m, en los extremos y mitad de la curva: dos refuerzos por cada punto.

e) En ubicaciones adicionales, de manera que la distancia entre los refuerzos no sea mayor de 400 m.

**607A.05. 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.

**607A.06. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 607A Alambrada a construir.**

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

## SECCION 607B ALAMBRADO A TRASLADAR

### 607B.01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento al alambrado existente, seleccionar aquellos materiales que a juicio de la Fiscalización sean aprovechables, completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables para satisfacer las exigencias del punto 607B.03 y construir con ellos un nuevo alambrado sobre la línea señalada en los Planos o indicada por la Fiscalización.

### 607B.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

### 607B.03 MATERIALES

En relación a los porcentajes de reposición de materiales, corresponde al Proponente informarse sobre el terreno del estado del alambrado existente a trasladar.

### 607B.04 CARACTERISTICAS DEL ALAMBRADO CONSTRUIDO Y/O TRASLADADO

El alambrado, en su nuevo emplazamiento, responderá a las características del alambrado que se implantará donde no existiera y será luego de concluido similar a él.

El material faltante será provisto por el Contratista, y su costo y gastos derivados, deberán ser previstos en el precio unitario del Ítem.

### 607B.05 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Los trabajos de traslado de alambrado se llevará a cabo adoptando todas las precauciones indispensables, sin producir deterioros innecesarios.

Todo volumen de tierra extraída, o construcción removida a objeto de facilitar la tarea, deberá ser reintegrada a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones.

### 607B.06 MÉTODOS DE MEDICIÓN

El alambrado a trasladar será medido por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo a esta Especificación, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado trasladado.

Las tranqueras, portones, cimbras, puertas y todo otro tipo de acceso que se encontrara en la longitud del alambrado a trasladar en su posición original, deberá ser restituido en el alambrado trasladado a su posición final, no siendo objeto de medición alguna por considerarse su pago incluido en el precio del alambrado a trasladar.

### 607B.07 FORMA DE PAGO

La longitud del alambrado a trasladar, será medida conforme está estipulado, y será pagado al precio de Contrato correspondiente al **Ítem de Pago N° 607B. Alambrado a trasladar.**

Este precio y pago significarán la compensación total por la provisión de todo el equipo, mano de obra, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, supervisión, transporte, servicios, y los imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem.

# SECCION 609 CORDÓN DE HORMIGÓN.

## 609.01. DESCRIPCIÓN

Esta Especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón, enterrados, para protección lateral de pavimento, o sobre elevados para conformación de calzadas, encauzadores de tránsito, veredas, en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones u órdenes de la Fiscalización.

En los casos de protección lateral del pavimento tipo empedrado, en ningún caso se permitirá que la colocación de cordones esté desfasada en más de 500 m en relación al pavimento terminado.

## 609.02. 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.

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

## 609.03. MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

El hormigón a emplear será "Hormigón estructural Clase C 18" y deberá satisfacer los requisitos establecidos en el Ítem 558.

## 609.04. EJECUCION

609.04.1. Procedimiento constructivo básico.

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

a) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;

b) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

c) Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;

d) Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo;

e) Llenado y vibración del concreto;

f) Retiro de guías y formas laterales;

g) Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y

h) Ejecución de las juntas de dilatación a intervalos de 12m, rellenas con asfalto.

609.04.2. Procedimientos constructivos alternativos.

Opcionalmente, y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
NIPPON KOEI Co. Ltd.
NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

609.04.2.1. Cordones Pre-fabricados.

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

a) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

b) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

c) Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto- tipo considerado;

d) Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos, o de madera enchapada, que permita igual acabado, siendo sometidos a adensamiento por vibración. Las piezas deberán tener como máximo 1m, debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva;

609.04.2.2. Cordones moldeados "IN SITU" con encofrados deslizantes.

Este segundo procedimiento alternativo se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión), comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

a) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

b) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

c) Lanzamiento del concreto, por extrusión, y

d) Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m, rellenas con asfalto.

609.04.3. Recomendaciones Generales.

a) Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de concreto pobre ("bolas"), espaciadas cada 2 m.

b) En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

## 609.05. CONTROL

### 609.05.1 CONTROL GEOMETRICO Y DE ACABADO

El control de las condiciones de acabado de los cordones de hormigón será efectuado por la Fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

### 609.05.2. COTNROL TECNOLOGICO

El control tecnológico del hormigón utilizado en el moldeo "in situ" o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en la Sección 558. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Pasaforte

### 609.05.3 ACEPTACION

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

a) El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

b) Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

c) La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en la Sección 601 "Hormigón estructural" sea superior a la resistencia característica especificada.

### 609.06. MÉTODO DE MEDICIÓN

Los Cordones de Hormigón, enterrados o sobreelevados, serán medidos por la determinación de la longitud realmente ejecutada, expresada en metros lineales.

### 609.07. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago N° 609 Cordón de Hormigón** para los cordones de hormigón enterrados o sobreelevados.

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

## SECCION 610 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA

### 610.01. DESCRIPCIÓN

Este Ítem se refiere a la construcción de mampostería de cemento y piedra canteada en muros laterales de contención, vertederos, canales revestidos, disipadores de energía, y en otros lugares que indiquen los Planos u Órdenes de la Fiscalización.

Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y las Órdenes de Trabajo.

### 610.02. 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:

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

b) 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 muestran los planos de manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión en las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como elevación de la cima de la tierra de la ribera de los cursos de agua.

c) El desmantelamiento de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de aguas.

d) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro



Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI CO. LTD.
NIPPON KOEI LTD.
Gerente de Proyecto Residente

228
DOSCIENTOS VEINTIOCHO

u otras obstrucciones puestas allí, o causados por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Ítem.

e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

f) Al abandonar las canteras temporarias, el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar su característica hidrológica superficial.

g) En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento, o con drenaje muy lento, el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

1. Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.

2. 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 610.03, 610.04, 610.05, y 610.06, de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización y en las ETAGs.

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

## 610.03. MATERIALES

610.03.1. Piedra.

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

610.03.1.01 **Formas y tamaños.**

a) A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los Planos, las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indican a continuación

b) En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su ancho. Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal. Por lo menos el 50% del volumen total de la mampostería será de piedra que tenga un volumen de por lo menos 0,02 metros cúbicos cada una.

c) Cuando se muestre en los planos una dimensión definida de alguna piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada, y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10%.

d) Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.

e) Las piedras de fachada serán labradas en tal forma que se provean de asientos y juntas que no varíen en más de 0,04 metros de líneas exactas y que se asegure la unión de las líneas juntas y asientos, sin tener que redondear las esquinas de las piedras con un radio mayor de 0,04 metros.

f) Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras en una extensión de más o menos 0,05 metros y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0,05 metros en cada 0,30 metros.

g) Acabado para caras descubiertas. Las proyecciones mínimas de las caras de las piedras, fuera de las líneas de escuadría no deberán variar entre sí por más de 0,05 metros. (Esta restricción no se aplicará a tales caras de estribos y muros que estén en contacto con el terraplén, tales partes de caras de estribos y muros que estén en contacto con la corriente, ni a todos los lados de los estribos que queden por debajo de un nivel 0,30 metros bajo la línea de aguas de estiaje, o por debajo de la línea final del terreno cuando esta línea del terreno se encuentra encima de la superficie de agua; tampoco se aplicará a otras caras que no queden descubiertas en la obra terminada).

## 610.04. TRABAJOS DE CANTERA

Los trabajos de cantera y el suministro de la piedra al sitio de su empleo serán organizados de manera que siempre se efectúe el suministro con la debida anticipación a los trabajos de mampostería. Una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases empleadas en la obra, deberá existir en el sitio de la obra durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de piedras.

## 610.05. MORTERO

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica bajo Hormigón estructural, exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por una criba N° 8, no menos del 15 por ciento, ni más de 40 por ciento deberá pasar por un tamiz N° 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una parte de cemento y tres partes de agregado fino, por volumen, y la suficiente cantidad de agua, para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con una cuchara de albañil. Se mezclará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será desechado. No se permitirá retemplar el mortero.

## 610.06. EJECUCIÓN

**610.06.1.** Selección y Colocación.

Cuando se ha de colocar la mampostería sobre una base preparada de fundación, la base deberá ser firme y perpendicular en la cara del muro, o en escalones perpendiculares a dicha cara, y deberá ser aprobada por la Fiscalización antes de que pueda ser colocada piedra alguna. Cuando la mampostería ha de ser colocada sobre un cimiento, la mampostería será limpiada y mojada completamente momentos antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Se tendrá cuidado de evitar agrupaciones de piedras pequeñas o de piedras que tengan el mismo tamaño. Cuando se usen piedras intemperizadas o de colores, o aquellos de contextura variada, se procurará cuidadosamente distribuir las varias clases de piedras uniformemente por todas las caras descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño hacia la parte superior de la estructura.

Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada, y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender mortero. Deberán ser colocados con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero, y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero.

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

**610.06.2.** Lechos y juntas.

Los lechos para las piedras de fachada podrán variar 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor. No deberán extenderse en líneas continuas a través de más de 5 (cinco) piedras. Las juntas podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor, podrán tomar ángulo con la vertical desde 0 a 45°. Las piedras de fachadas deberán formar trabazones de por lo menos 0,15 metros longitudinalmente y 0,05 metros verticalmente. En ningún lugar deberán encontrarse esquinas de cuatro piedras adyacentes entre sí. Los lechos transversales para muros de caras verticales deberán estar a nivel, y para muros con talud podrán variar entre la posición horizontal y la perpendicular a la línea de talud de la cara del muro.

Miguel Angel Caballero
Director de Proyecto Residente

**610.06.3.** Piedras de cabeceras.

Las piedras de cabeceras serán distribuidas uniformemente a lo largo de los muros de la estructura, de manera que formen por lo menos una quinta parte de la superficie descubierta.

Deberán ser de tales longitudes que se extiendan desde la cara frontal del muro hacia el interior de la mampostería trasera por un mínimo de 0,30 metros. Cuando el muro tenga un espesor de 0,45 metros o menos, las piedras de cabecera deberán extenderse atravesándolo completamente desde la cara frontal hasta la posterior.

**610.06.4.** Mampostería trasera.

La mampostería trasera será construida principalmente de piedras grandes y en forma esmerada. Las piedras individuales que componen la parte trasera y la interior deberán estar bien trabadas con las piedras de la fachada del muro y entre ellos mismos. Toda abertura e intersticio en la mampostería trasera será completamente rellenada con mortero o con astillas de piedras completamente cubiertas de mortero.

**610.06.5.** Toma de juntas.

Tanto las juntas horizontales como verticales serán rellenadas con mortero y luego se pasarán por ellas con una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1 (un) centímetro a 2 (dos) centímetros de ancho, y de 0,6 centímetros a 1 (un) centímetro de profundidad.

**610.06.6.** Coronamiento.

Si se estipulan coronamientos, estos serán como se indica en los Planos.

Cuando no se haya estipulado coronamientos, la parte superior del muro y dichas piedras tendrán longitudes de 0,40 a 0,50 metros y alturas variables, siendo su altura mínima de 0,15 metros. Se colocará la piedra de tal manera que la hilera superior sea parte integral del muro.

**610.06.7.** Orificios de drenaje.

Todo muro y estribo será provisto de orificios de drenaje. Si no se indica diferentemente en los Planos, o como indique la Fiscalización, se colocarán los orificios de drenaje en los puntos más bajos donde se obtengan desagües libres y serán espaciados a distancias no mayores de 3 (tres) metros de centro a centro.

**610.06.8.** Limpieza de caras descubiertas.

Inmediatamente después de colocar las piedra, y mientras el mortero esté todavía fresco, todas las piedras de fachada serán completamente limpiadas de salpicaduras de mortero y se las mantendrá limpias hasta que el trabajo esté terminado. Antes de la aceptación final, y si lo ordena la Fiscalización, la superficie de la mampostería será limpiando usando escobillas de alambre y, si es necesario, usando ácido.

## 610.07. MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra, totalmente colocada en su lugar y aceptada. No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros. Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán aquellas que se indican en los planos o las ordenadas por la Fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje, tubos de drenaje u otras aberturas que tengan un área menor a 0,18 metros cuadrados.

## 610.08. FORMA DE PAGO

El volumen determinado como está dispuesto arriba, será pagado al precio unitario del Contrato según los **Ítems de Pago N°s:**

**610.A Disipador de energía para salida de cunetas revestidas**

**610.B Canal de Mampostería de Piedra Bruta**

**610.C Muros de mampostería de piedra bruta colocada (en accesos a prop.)**

Dichos precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación de todos los materiales y por toda mano de

obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el Ítem, exceptuando excavación para cimentación que será pagado según el Ítem de Pago correspondiente.

## SECCION 622A CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN

### 622A.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de cordón cuneta de hormigón simple, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los diseños, alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los planos, en las notas de servicio y en las órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 622A.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

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

### 622A.03. MATERIALES

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a) Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en la Sección correspondiente a "Cordones de Hormigón" de estas Especificaciones.

b) Material de asiento: el material para la capa de asiento será arena gruesa, cuyas características físicas serán determinadas en obra, en función de la disponibilidad de los materiales en los yacimientos indicados en el Proyecto.

c) El hormigón a utilizarse será "Hormigón estructural Clase C21" y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

### 622A.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La base de asiento deberá ser conformada y compactada hasta que presente una superficie plana, de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, éste deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada, deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o espesores mayores, a criterio de la Fiscalización.

Encofrado: Las formas deberán ser de madera o metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en la Sección "Cordón de Hormigón" de estas Especificaciones.

Colado del hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

Juntas de expansión serán espaciadas cada 2,5 m y las de dilatación construidas de 100 m en 100 m, aproximadamente, y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesto por la Fiscalización

Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse

tanto durante el curado como en el período adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

### 622A.05. CONSERVACION

El Contratista deberá conservar los cordones cunetas hasta la recepción de la obra. Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial tanto de vehículos, automotores, como de bicicletas y carretillas que a menudo transitan por las arterias de la ciudad.

### 622A.06. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de cordón cuneta de hormigón será medida en metros lineales a lo largo del eje longitudinal de los mismos, construidas y aceptadas en las cotas correspondientes.

### 622A.07. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 622A Cordón cuneta de hormigón.**

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

## SECCION 622B CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN

### 622B.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el revestimiento con hormigón simple, de las cunetas previamente excavadas y conformadas, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 622B.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

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

### 622B.03. MATERIALES

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a) El hormigón a emplear deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección "Hormigón estructural" y será Clase C 18.

b) El material de relleno de las juntas deberá ser cemento asfaltico 50/60.

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto Residente

### 622B.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La base de asiento de la cuneta deberá ser conformada y compactada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas "In situ", en segmentos de 3 m de longitud, con el empleo de



233
DOSCIENTOS TREINTA Y TRES

encofrados laterales. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado.

Las juntas deberán ser rellenadas con el material indicado en esta especificación.

### 622B.05. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón, colocada y aceptada, será medida en metros cúbicos en base a las medidas indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

### 622B.06. FORMA DE PAGO

La cantidad de cunetas revestidas, medida conforme se ha descripto en el punto anterior, será pagada al precio unitario contractual por metro cúbico, colocada y aceptada para el **Ítem de Pago N° 622B Cuneta revestida de hormigón Clase C18** cuyo precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno, construcción de disipadores de energía, preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

## SECCION 622C BADENES DE HORMIGON

### 622C.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la construcción de badenes de hormigón, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las características constructivas, alineamientos, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las órdenes de trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 622C.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

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

### 622C.03. MATERIALES

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

Los hormigones a emplear deberán satisfacer los requisitos establecidos en la Sección 522 "Hormigón estructural" y serán de Clase C 24.

El material de relleno de las juntas deberá ser cemento asfáltico 50/60.

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
NIPPON KOEI Co. Ltd.
NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

### 622C.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La excavación para la implantación del badén deberá hacerse hasta la profundidad requerida. El asiento sobre el cual se colocará el hormigón deberá estar bien compactado y con estabilidad aprobada por la Fiscalización. Todo material blando o inadecuado deberá ser retirado y repuesto con material adecuado que deberá ser compactado convenientemente. Los badenes se asentarán sobre un hormigón Clase C 15.

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

mca

El hormigón colocado será de la clase especificada para el badén a construirse, y consolidado mediante vibradores mecánicos operados manualmente, u otros métodos aceptables a la Fiscalización.

Los moldes podrán ser retirados como mínimo veinte y cuatro (24) horas después del hormigonado y luego de que el hormigón haya adquirido la resistencia que al retirarse no pueda dañar el hormigón.

Se realizara la protección y curado del hormigón de modo que el mismo adquiera la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas. Inmediatamente después de desaparecer el agua libre de la superficie recién terminada, se aplicara a través de un pulverizador mecánico el producto líquido para curado, el que deberá formar una película impermeable, fina y uniforme, adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

Otro método, o como complemento, puede ser la protección de por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, o capa de arena, mantenidas húmedas, u otro sistema aprobado por la Fiscalización.

Después que el hormigón hubiese adquirido resistencia necesaria, deberán ser rellenados los espacios al frente y atrás de los badenes hasta la altura requerida, con el material y las condiciones requeridas.

El tránsito de vehículos deberá evitarse hasta que el hormigón adquiera la resistencia especificada o la Fiscalización lo considere factible.

### 622C.05. METODO DE MEDICION

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

EL material de asiento del Baden de Hormigón clase C15 no será sujeto a medición y será subsidiario del Baden de Hormigón Clase C24.

### 622C.06. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pagos Nº.s.:

622.C. "Badén de Hormigón Clase C 24"

Dichos precios y pagos serán la compensación completa por la excavación, equipos, mano de obra y materiales, compactación, carga, transporte y provisión de hormigones, moldes, curado, incluyendo el material de asiento y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

## SECCION 623A CARTEL DE OBRA

### 623A.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación del cartel de obra, de acuerdo a estas especificaciones y a las Órdenes de Trabajo.

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

### 623A.01.1. Forma

El cartel de obra será de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal.

623A.01.2. Dimensión y especificaciones

El Cartel bastidor será confeccionado en chapa galvanizada, de 4,00 m de ancho por 2,00 m de alto, con adhesivo a todo color en una de las caras. El perímetro y costillas del cartel serán de caños cuadrados de 30 mm x 30 mm, de paredes gruesas y cada 1 m, sujetados a caños galvanizados con refuerzos posteriores, con sus respectivas bases de hormigón.

**623A.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

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

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

**623A.03. EJECUCIÓN**

623A.03.1. Confección del cartel

El cartel será confeccionado con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación.

623A.03.2. Pernos

Los pernos, tuercas, etc., de fijación, serán de hierro galvanizado.

623A.03.3. Pintura

La parte inferior de los postes serán pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m, por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en 623.03.05.

623A.03.4. Ubicación

Los carteles serán colocados uno en cada extremo del tramo en el sentido de visibilidad del tránsito correspondiente.

623A.03.5. Angulo de colocación

El cartel deberá quedar siempre en posición vertical, a 30º con respecto al eje del camino.

623A.03.6. Colocación de las señales

Los postes de los carteles deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Órdenes de Trabajo, y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos, hasta que la señal quede perfectamente afirmada.

**623A.04. CONSERVACIÓN**

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación del cartel, hasta la recepción final de la obra.

**623A.05. MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición será realizada por unidad colocada y aceptada.

**623A.06. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de **Pago Nº 623A Cartel de obra**.

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

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co. Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

# SECCION 626 PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS

## 626.01 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.

## 626.02 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.

## 626.03 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.

## 626.04 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las labores de protección de todos los préstamos indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, siguiendo las recomendaciones dadas en este Ítem, serán medidas por metro lineal del alambrado construido al efecto en el perímetro del préstamo.

## 626.05 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 626 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.

# SECCION 629 REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES

## 629.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la ejecución del revestimiento de taludes, contrataludes y zanjas de drenajes, para defensa contra la erosión con la utilización de césped, a objeto de preservar las áreas expuestas de dichos elementos del camino, proporcionándoles la protección requerida, en un todo de acuerdo con esta Especificación y de conformidad con los planos y/u Órdenes de Trabajo.

## 629.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este Ítem, y que guarden relación con este párrafo y las ETAGs.

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

## 629.03. MATERIALES

a. Suelo Vegetal.

El material referido en el Artículo 558.03.2 de la Sección 601 de estas Especificaciones Técnicas, será reservado y acopiado para la utilización en los trabajos a que hace relación este Ítem.

La tierra vegetal debe ser fértil, desmenuzable, de tipo limoso y contener una cantidad normal de materia orgánica. Deberá obtenerse removiendo la tierra vegetal existente en las zonas de préstamo, o transportada de préstamos aprobados, si fuere necesario.

La tierra vegetal se excavará en los alineamientos y profundidades requeridas debiendo ser la profundidad de la excavación tal que la tierra extraída sea de la misma composición y textura.

La tierra vegetal apta para este trabajo, obtenida de áreas de excavación y terraplenes, será acopiada en los lugares señalados y colocada según se especifica.

La tierra vegetal no apta para este trabajo, extraída de excavación y terraplenes, deberá ser distribuida o dispuesta en la forma que indique la Fiscalización, conforme al criterio establecido en el Ítem 558.03.2

La tierra vegetal que no haya sido aprobada para este trabajo, no será incorporada en la superficie tratada.

b. Tepes.

El tepe debe ser de gramas, ya sea Bermuda, Pangola, Kikuyo, Bahía, o cualquier otra especie local que indique la Fiscalización, y deberá tener suficientes raíces. El tepe podrá ser cuadrado o rectangular, cuyo largo puede variar pero su ancho será el mismo, aproximadamente 0,20 m deberá tener un espesor suficiente que asegure una vegetación densa de grama verde y por lo menos 5 cm de tierra firmemente adherida a sus raíces. Debe ser extraída de lugares ubicados a no menos de 200 m de la obra, y debe estar exenta de arbustos y vegetaciones extrañas contaminantes.

Deberá tenerse cuidado de retener la tierra en las raíces del tepe durante el proceso de corte, transporte y siembra. Los tepes deben colocarse dentro de 24 horas de cortados, a menos que se almacenen raíz con raíz y grama con grama, de una manera satisfactoria en el lugar de destino. Deberán mantenerse en la sombra, y húmedos, desde que fueron extraídos hasta que se coloquen con un intervalo no mayor de 10 días. La grama deberá estar verde, fresca y sin daño alguno en el momento de plantarse. Los tepes deberán cortarse y cambiarse de sitios, solamente cuando las condiciones de humedad sean propicias para obtener resultados favorables.

El Contratista deberá notificar a la Fiscalización con anticipación, no menor de tres días, antes de comenzar a cortar los tepes, que deberán ser aprobados por la misma en su posición original, antes que sea cortado.

c. Estacas.

Las estacas serán de madera sana capaz de durar en el suelo y fijar con seguridad los tepes por un periodo razonable de tiempo. Estas pueden ser rectangulares o cilíndricas y 0,20 m de largo mínimo.

d. Agua.

El agua que se utilice para humedecer los tepes puede obtenerse de cualquier fuente aprobada, y deberá estar exenta de substancias perjudiciales, ácidos o cualquier otra substancia que pueda dañar el crecimiento del césped.

## 629.04. EQUIPO

A más de las herramientas comunes utilizadas en horticultura (pala, azada, carretilla, rastrillo, machete, regaderas, pisones de madera), el Contratista dispondrá del siguiente equipo, cuando sea necesario: Tractor con lámina y escarificador: para perfilar taludes, Cargadora, Camión volquete, Camión con carrocería fija y, Camión regador de agua.

## 629.05. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La ejecución del recubrimiento vegetal de las superficies tratadas deberá realizarse según la siguiente secuencia:

a. Preparación del suelo

Previos a la aplicación del suelo vegetal, y a objeto de conseguir una buena adherencia, los taludes del terraplén deberán ser previamente escarificados, según la necesidad. Antes de la distribución de la tierra vegetal, la preparación del terreno consistirá en el rastrillado y eliminación de terrones duros, piedras grandes, malezas, raíces, tocones y cualquier otro material extraño.

El espesor de la capa de tierra vegetal debe ser uniforme y suficiente para sustentar el crecimiento de la planta, y no menor a 0,08 m y su manipuleo se hará en ángulo recto en relación a la dirección de los taludes. A menos que la Fiscalización ordene lo contrario, la tierra vegetal se esparcirá también sobre taludes de préstamos, si estos se encuentran en el perímetro visual de la carretera o sobre otras áreas alteradas a consecuencia de las operaciones de construcción.

Una vez preparado el terreno, la Fiscalización comprobará si el contenido de humedad es suficiente para proteger el crecimiento de la planta, caso contrario la tierra vegetal deberá ser regada suficientemente. Después que un número satisfactorio del área haya sido completado conforme a los alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos, se procederá a la extensión de la tierra vegetal y a la plantación de los tepes.

b. Plantación de tepes

Los tepes deberán colocarse uniformemente orilla con orilla, con las juntas alternadas. Se rellenarán las juntas con tierra vegetal. La cantidad de tierra vegetal debe ser adecuada para que no sofoque o ahogue la grama. A objeto de lograr una superficie plana y correcta, y asegurar la adherencia, los tepes deben ser apisonados con pisón de madera contra el lecho del suelo evitando el desplazamiento de los mismos. Si hubiere necesidad de evitar el deslizamiento y desplazamiento de los tepes, éstos deberán ser fijados firmemente mediante estacas especificadas.

c. Abonado

Después de la plantación de los tepes, se procederá al abonado mediante el riego con fertilizantes fosforados y potásicos, aprobados por la Fiscalización, disueltos a razón de 2 gramos por litro para el segundo (totalizando 50 g/m2 de área plantada).

Sesenta días después de plantado, se aplicarán abonos nitrogenados y potásicos aprobados por la Fiscalización, disueltos en agua a razón de 2 g/l para el primero y 0,5 g/l para el segundo, permitiéndose la mezcla de los dos componentes del abono. La aplicación se efectuará por irrigación de tal modo que se logre un tenor de 50 g/m2 para el potásico.

d. Preventivos químicos y herbicidas

Contra plagas y enfermedades en caso de que la región sea susceptible de ataque, podrán a criterio de la Fiscalización, ser utilizados productos químicos específicos como preventivos.

De la misma forma, los herbicidas serán usados para destruir la vegetación perjudicial, para preparación del terreno. No habrá remuneración adicional por la ejecución de este servicio.



Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

e. Riego

Las áreas sembradas serán regadas con suficiente agua y de tal manera que se prevenga la erosión de la superficie terminada. Debe inspeccionarse cuidadosamente el contenido de humedad de la tierra después de la plantación de los tepes. Si la cantidad de agua en la tierra es insuficiente para asegurar el crecimiento de la grama, la Fiscalización ordenará la aplicación del riego hasta lograr la humedad adecuada.

Preferiblemente los riegos se realizaran al anochecer y nunca deberá regarse entre las 8 am y las 4 pm.

El riego será practicado con equipo apropiado, no admitiéndose métodos impropios que puedan comprometer la estabilidad de la superficie tratada.

f. Mantenimiento

Será responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las áreas tratadas con tepes hasta la aceptación final de la obra.

### 629.06. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de trabajo de control de la erosión por medio de revestimiento vegetal será medida en metros cuadrados de superficie efectivamente tratada con tepes, aceptada y aprobada por la Especificación.

### 629.07. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 629 Revestimiento vegetal con tepes.** Se descontarán a los efectos del pago, las superficies de entepados que no hayan arraigado, en el momento de la recepción definitiva de la obra.

Este precio y pago será la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, incluido el suelo vegetal, transportes, servicios, supervisión, mantenimiento y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el trabajo, incluido su mantenimiento hasta la aceptación final de la obra.

## SECCION 630 GAVIONES Y COLCHONES RENO

### 630.01 DESCRIPCIÓN

Los gaviones caja y los colchones reno son elementos paralelepípedos, modulares, fabricados con red en malla hexagonal a doble torsión de alambre fuertemente galvanizado, reforzado en los bordes con alambres más gruesos y divididos en celdas mediante diafragmas.

Este trabajo consistirá en la construcción de gaviones y colchones reno de protección de pie y taludes de terraplenes, de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Planos.

Se construirán principalmente en las cabeceras de los puentes, a fin de proteger los taludes del terraplén de acuerdo a los planos. Además, en otros lugares indicados por la Fiscalización.

En los sectores donde se ejecutan pedraplenes no serán colocados los gaviones, sí el colchón reno.

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto Residente

### 630.02 MATERIALES

630.03.01 Agregados

Los agregados de piedra de relleno para deberán satisfacer las siguientes dimensiones:

- Para gaviones : 0,10 a 0,20 m
- Para colchones reno : 0,07 a 0,10 m

630.03.02 Gaviones (jaulas o cestos)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3 mm La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585 MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada centímetro cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90.

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificados más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros.

## 630.03 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

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

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

### 630.03.01 Preparación del pie y talud de terraplén.

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Planos.

Para el caso de la colocación de los gaviones, se deberán remover los suelos inestables hasta la profundidad indicada de 1 (un) metro, compactando previamente la superficie sobre la cual será asentada, si es posible.

En el caso de la colocación de los colchones reno, se deberá asentar sobre el talud del terraplén compactado, para lo cual se deberá remover previamente el material suelto sobrante.

### 630.03.02 Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 11,5 cm (para los gaviones) y 8 cm (para los colchones reno), y el área de dicha abertura no deberá exceder 51,60 cm2 (para los gaviones).

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes "deshilachados".

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Cuando la longitud del gavión exceda su ancho horizontal, el gavión deberá ser dividido en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo de los gaviones, en células cuya longitud no deberá superar el ancho horizontal.

El gavión deberá ser suministrado con los diafragmas necesarios asegurados en la posición correcta en la base de tal forma que no sea necesaria ninguna atadura adicional en esta unión.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman el gavión y los colchones reno, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes del gavión y diafragmas y para proveer por lo menos cuatro alambres cruzados de conexión en cada celda cuya altura es la mitad



Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI CO. LTD. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

241
DOSCIENTOS CUARENTA Y UNO

de la altura del gavión. Alambres cruzados de conexión no serán necesarios cuando la altura de la celda es un tercio del ancho del gavión. Ataduras y alambres de conexión deberán satisfacer los mismos requisitos de resistencia y revestido que los alambres empleados en la malla, excepto que pueden ser 0,68 mm más pequeño.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150 mm.

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

630.04.03 Instalación

Los gaviones y los colchones reno deberán ser colocados sobre una fundación lisa.

Las alineaciones y cotas finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100 mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

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

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

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

**630.04 MÉTODO DE MEDICIÓN**

Los gaviones y colchones renos serán medidos en metros cúbicos de volumen ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

**630.05 FORMA DE PAGO**

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

630A "Gaviones"

630B "Colchones reno 0,23"

Tales precios incluyen costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

## SECCION 633 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

633.01. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los planos, de acuerdo a estas Especificaciones y a las Órdenes de Trabajo.

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta Sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, Edición 1971, y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los planos.

Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

633.01.1. Señales preventivas

Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 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 será 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".

633.01.2. Señales de reglamentación

Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical. Color: Fondo blanco, círculo rojo reflectante PR color 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. Colocación: regirá lo especificado en 623.01.1. Las excepciones estarán dadas por la señal de PARE, que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca, y la señal "CEDA EL PASO", que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo, y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

633.01.3. Señales informativas

633.01.3.1. Señales de ruta

Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

633.01.3.2. 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.

633.01.3.3. Señales de servicio

Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

633.01.3.4. Señales de información general

Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

633.01.3.5. 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.

633.01.3.6. Colores

Las señales informativas deben ser, en general, de fondo blanco reflectante con orla, leyenda, flechas y números en negro.

Las señales del grupo 633.01.3.2., tendrán el fondo color verde reflectante PR color N° 4 N° 14.109 y orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectantes.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

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.

633.01.3.7. Dimensión

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

633.01.4. Señales educativas

Tendrán características similares a las del grupo 623.01.3.2.

## 633.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

## 633.03. MATERIALES

### 633.03.1. Postes de madera

Serán de lapacho cepillado y canteado. Las secciones serán de 3"x 4" o 4"x 4" según el tipo de señal que soportarán.

La madera será sana, libre de irregularidades, rajaduras, nudos y debidamente inmunizados con dos capas de creosota.

### 633.03.2. Tableros

El tablero de los carteles especificados en esta Sección, será de metal tipo Chapa Negra N° 16, u otra similar aprobada, con cantos redondos, comúnmente utilizadas para señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

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

### 633.03.3. Lámina reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales con los símbolos correspondientes, las que serán del tipo "Scothlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

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

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas especificadas.

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la señalización de caminos durante los últimos años. Igualmente, el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,22 m x 0,33 m.

### 633.03.4. Símbolos y leyendas

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

**633.03.5. Pinturas**

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

## 633.04. EJECUCIÓN

**633.04.1. Confección de las señales**

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación.

**633.04.2. Aplicación de las láminas reflectantes**

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

**633.04.3. Pernos**

Los pernos, tuercas, etc., de fijación, serán de hierro galvanizado.

**633.04.4. Pintura**

La parte inferior de los postes serán pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m, por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en 623.03.05.

**633.04.5. Ubicación longitudinal**

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los planos.

**633.04.6. Distancia lateral y altura**

La distancia lateral y la altura de las señales con relación al pavimento, estarán conforme a lo especificado en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras para cada caso de señales.

**633.04.7. Angulo de colocación**

El tablero de la señal deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino. A las señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

**633.04.8. Colocación de las señales**

Los postes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Órdenes de Trabajo, y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos, hasta que la señal quede perfectamente afirmada.

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

**633.04.9. Identificación**

En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DCV-MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita.

## 633.05. CONSERVACIÓN

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

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

### 633.06. MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición será realizada por la determinación de los metros cuadrados de señales colocadas y aceptadas, efectuadas al tablero en sus medidas de largo por ancho

### 633.07. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 633 Señalización vertical.**

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

## INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

### 01. Descripción

El Contratista deberá proveer los servicios, instalaciones e insumos que se mencionan a continuación en la medida indicada para las Obras Viales en los Departamentos de Guairá y Misiones.

Los servicios se prolongarán hasta la recepción provisoria de las obras.

Este ítem consistirá en la provisión de la logística necesaria, para la Dirección de Caminos Vecinales (DCV), en la prestación de los servicios en el cubrimiento de los gastos de operación respectivos.

### 02. Gastos y Servicios para la Dirección de Caminos Vecinales:

Un Equipo Interdisciplinario con funciones específicas para coordinar y supervisar las actividades del Proyecto y para lo cual contará con la capacidad técnica y operativa necesaria.

El equipo, asociado al Proyecto, está integrado por el siguiente personal:

- Director de la Dirección de Caminos Vecinales
- Coordinador General del Programa (Jefe de la Unidad Ejecutora)
- Coordinador de Adquisiciones y Planificación (Jefe del Departamento de Planificación y Proyectos)
- Coordinador Ambiental (Jefe de la Unidad Ambiental)
- Coordinador de Obras (Jefe del Departamento de Ejecución)
- Un Supervisor de Obras por el MOPC.

***Los recursos necesarios para la operación serán proveídos por las firmas y/o consorcio de firmas adjudicadas para la construcción de las obras de los Lotes N° 1 y 2 respectivamente, dentro de los primeros veinte días posteriores a haber recibido la Orden de Inicio de la obra.***

A continuación se detallan los recursos necesarios:

### 02.1 Equipos informáticos

El Contratista adjudicado, deberá proveer 01 (una) notebook para la Supervisión de Obras, con las siguientes características:

| Características técnicas | Especificación requerida | Especificación ofrecida | |
|---|---|---|---|
| **Equipo** | | | |
| Marca. | | [especificar[ | |
| Modelo, indicar exactamente, de manera a comprobar en el catálogo on-line del fabricante. | | [especificar[ | |
| Procedencia. | | [especificar[ | |
| Servicio técnico y mano de obra: con técnicos certificados, o en su defecto, indicar el Centro Autorizado de Servicios en el Paraguay, donde se deberá realizar el reclamo de garantía correspondiente. | | | |
| Se deberán incluir los accesorios, cables, drivers, interfaces, manuales y conectores necesarios para el óptimo funcionamiento del equipo, por más que éstos no sean explícitamente pedidos. | | | |
| Autonomía de la batería | 4 hs como mínimo con adaptador/cargador de 220 v. | [especificar] | |
| **Procesador** | | | |
| Marca. | | [especificar[ | |
| Modelo (características mínimas). | De doble núcleo. | [especificar] | |
| Velocidad. | 2.13 Ghz o superior. | [especificar] | |
| Front System Bus (FSB). | 1066 MHz o superior. | [especificar] | |
| Cache on-chip. | Al menos de 3 MB. | [especificar[ | |
| **Memoria** | | | |
| Capacidad. | 4 Gb. DDR3. | [especificar] | |
| Ampliación. | Hasta 8GB | [especificar[ | |
| Tecnología DDR3. | SI, 1333 Ghz. | [especificar[ | |
| **Subsistema de disco** | | | |
| Capacidad. | 320 GB o superior. | [especificar[ | |
| Velocidad rotacional. | 7200 rpm. | [especificar[ | |
| **Subsistema gráfico** | | | |
| Interfase. | | [especificar[ | |
| Memoria de video. | 1 GB. | [especificar[ | |
| Tipo. | Memoria de Video Dedicada. | [especificar[ | |
| Tamaño de la pantalla. | HD con retroiluminación LED de 13,3" (1366 x 768) o superior | [especificar[ | |
| **Comunicaciones** | | | |
| Red. | Ethernet 10/100/1000 Mbps. integrada. | [especificar[ | |
| Bluetooth. | Integrada. | [especificar] | |
| Puerto Serial | Al menos 1 o adaptador USB a Puerto Serial RS232 de 9 Pines. | [especificar[ | |
| Wireless 802.11 b/g/n | Integrada. | [especificar[ | |
| **Dispositivos de entrada/salida y accesorios** | | | |
| DVD-R./CD-RW. | Grabador DVD +/- RW | [especificar[ | |
| Puertos USB 2.0. | 3 o superior | [especificar] | |
| Puerto para monitor externo. | SI, VGA o DVI | [especificar] | |
| Mouse Óptico USB y Pad. | SI | [especificar[ | |
| Maletín para transporte. | SI | [especificar[ | |
| Supresor de picos de al menos 6 tomas. | SI | [especificar[ | |
| **Software** | | | |
| Sistema operativo. | Microsoft Windows 7 Profesional de 64 bits en español con opción de downgrade a Windows XP Pro de 64 bits en español, preinstalado. | [especificar] | |
| Otros. | Microsoft Office Standard 2007, en español, preinstalado.<br>Antivirus con subscripción a actualización pre pagada por un año (no se | | |

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO NIPPON KOEI Co., Ltd. NIPPON KOEI LAC
Gerente de Proyecto Residente

247
DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE

| Características técnicas | Especificación requerida | Especificación ofrecida | |
|---|---|---|---|
| | aceptaran versiones free). | | |

Cuadro ANEXO 2.1– Características de Equipos Informáticos

**02.2 Servicio de Hospedaje**

02.2.1 El Contratista adjudicado deberá proveer hospedaje para la Supervisión de Obra del MOPC en una vivienda (incluido el pago de servicios) u hotel que cumpla con los siguientes requisitos:

| Característica | Especificación Requerida | Especificación Ofrecida |
|---|---|---|
| Distancia a la zona de obras | Menor o igual a 10 km. | |
| Servicios Básicos | Luz, Agua | |
| Servicio de Desayuno | SI | |
| Habitación | Simple por persona | |
| Suite | SI | |
| Climatizada | SI | |
| c/ Ventilador | SI | |
| Ventana al exterior | SI | |
| Heladera/frigobar | SI | |
| Frecuencia de uso: | 2 veces/mes por 3 días/vez | |

Cuadro ANEXO 2.2.1 – Características de Servicios de Hospedaje para Supervisores de Obra por el MOPC

**02.3 Movilidad**

02.3.1 El Contratista adjudicado deberá proveer el alquiler de 1 camioneta pickup 4x4 doble cabina, para la Supervisión de Obras, con las siguientes especificaciones técnicas:

| Característica | Especificación Requerida | Especificación Ofrecida |
|---|---|---|
| **EQUIPO** | | |
| Marca | | [especificar[ |
| **Característica** | **Especificación Requerida** | **Especificación Ofrecida** |
| Modelo | | [especificar[ |
| Manuales de operación y mantenimiento | En español | [especificar] |
| Año de fabricación y kilometraje | Año cero (0 km.) | [especificar[ |
| Garantía de fábrica y del Oferente | Mínimo 12 meses, sin límite de km. | [especificar[ |
| Certificación ISO 9000 | SI | [especificar[ |
| Los vehículos deben ser entregados en las oficinas del MOPC, Asunción, totalmente armados, verificados, abastecidos de aceite y combustible, engrasados y puestos en marcha. | | [especificar) |
| **MOTOR** | | |

Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

| | | |
|---|---|---|
| Marca | | [especificar] |
| Modelo | | [especificar] |
| **Característica** | **Especificación Requerida** | **Especificación Ofrecida** |
| Ciclos | | [especificar] |
| Número de cilindros | 4 cilindros | [especificar] |
| Cilindradas | 2500 cc. como mínimo | [especificar] |
| Par motor máximo | | [especificar] |
| Potencia neta al volante a rpm nominales expresadas en CV | 120 CV como mínimo | [especificar] |
| Turbo Diesel con inyección directa o electrónica | | [especificar] |
| **SISTEMA DE ENFRIAMIENTO** | | |
| Tropicalizado | | [especificar] |
| Radiador de tubos | | [especificar] |
| Bomba de circulación de agua | | [especificar] |
| Termostato | | [especificar] |
| **EMBRAGUE** | | |
| A disco con mando hidráulico | | [especificar[ |
| **SISTEMA ELÈCTRICO** | | |
| 16 Voltios | | [especificar] |
| Limpia parabrisas | Eléctrico Doble | [especificar] |
| Bocina doble | | [especificar] |
| Faros sellados | | [especificar] |
| **TRANSMISIÓN** | | |
| Velocidades | 5 (cinco) adelante y 1 (una) marcha atrás. Mecánica sincronizada | [especificar] |
| **TRACCION** | | |
| En las cuatro ruedas (4x4) | Conexión del 4x4 con mando de control en el panel de instrumentos | [especificar] |
| **DIRECCIÓN** | | |
| Hidráulica | | [especificar] |
| **SUSPENSIONES** | | |
| Delantera | | [especificar] |
| Trasera | | [especificar] |
| **PESOS Y CAPACIDADES** | | |
| Peso bruto Total | | [especificar] |

Miguel Angel Caballero CONSORCIO NIPPON KOEI LAC NIPPON KOEI Co. Ltd.

| Característica | Especificación Requerida | Especificación Ofrecida |
|---|---|---|
| Capacidad de carga | 500 kg. Como mínimo | [especificar] |
| Capacidad | Para 5 personas | [especificar] |
| **LLANTAS Y NEUMATICOS** | | |
| Cantidad | 5 (cinco) | [especificar] |
| Llantas | | [especificar] |
| Neumáticos | Radiales | [especificar] |
| **FRENOS** | | |
| Freno de servicio | A disco / ABS | [especificar] |
| Freno de estacionamiento | Mecánico, actuando sobre las ruedas traseras | [especificar] |
| **TANQUE DE COMBUSTIBLE** | | [especificar[ |
| Capacidad | 60 lts. como mínimo | [especificar] |
| **CABINA** | | |
| Puertas | 4 (cuatro) con sistema de traba central eléctrico con mando a distancia | [especificar[ |
| Piso de vinilo | Para repeler agua y suciedad | [especificar[ |
| Vidrios de seguridad | Con acondicionamiento eléctrico | [especificar[ |
| Luz | En el techo | [especificar[ |
| Climatizado | Aire acondicionado, ventilador y calefactor | [especificar[ |
| Asientos delanteros | Tapizados, 40/60, butacas independientes, lado del conductor con apoya brazos y asideras. | [especificar] |
| Asientos traseros | Tapizados, enterizos y con 3 cinturones de seguridad | [especificar] |
| Cinturones de seguridad | Inerciales de 3 puntos | [especificar] |
| Espejo retrovisor externo | En ambos lados de la cabina | [especificar] |
| Tablero | Velocímetro en km/hora, tacómetro, amperímetro, agujas indicadoras de presión de aceite y de temperatura y nivel de combustible. | [especificar] |
| Volante | Regulable. | [especificar[ |
| Sistema de alarma antirrobo | | [especificar[ |

Miguel Angel Caballero
CONSORCIO
Gerente de Proyecto Residente

| Característica | Especificación Requerida | Especificación Ofrecida |
|---|---|---|
| **EQUIPO ESTÁNDAR Y ACCESORIOS** | | |
| Gato mecánico o hidráulico | Para 4 ton. como mínimo | [especificar] |
| Llave de rueda | | [especificar[ |
| Juego de herramientas y enganche trasero sencillo | | [especificar[ |
| Balizas portátiles | 2 (dos) para cada vehículo | [especificar[ |
| Acople de Batería | | [especificar[ |
| Tiraremolque | | [especificar[ |
| Extintor de fuego | Tipo presión interna, A-B-C, cargados con polvo a base de fosfato monoamónico. Capacidad mínima de ¾ kg. | [especificar[ |
| Radio AM/FM stereo con CD player | | [especificar[ |
| **FILTROS** | | |
| Filtro de aire | Adoptado para funcionar en condiciones ambientales extremas de polvo. | [especificar] |
| Depurador | Adoptado para funcionar en condiciones ambientales extremas de polvo. | [especificar] |
| **MANTENIMIENTO DE RUTINA** | | |
| A cargo de la empresa contratista por el periodo de alquiler | | [especificar] |

Cuadro ANEXO 2.3.1 – Características de Vehículos para Alquiler

***Estos vehículos estarán a Disposición de la DCV hasta la culminación de la obra.***

**02.4 Costos de Operación**

Consiste en los gastos correspondientes a combustible, mantenimiento de los equipos informáticos y vehículos, seguros, equipos de seguridad para el personal del Contratante y otros rubros que puedan considerarse durante la operación, hasta la recepción provisoria de las obras, que deben ser provistas por la Empresa Contratista de la siguiente manera:

02.4.1 La Contratista deberá realizar un Convenio con una Gasolinera de su elección, de tal forma a proveer ***500 litros por mes de Combustible***. Los servicios para la provisión deberán cumplir con los siguientes requisitos:

| Característica | Especificación Requerida | Especificación Ofrecida | Folio de la Propuesta |
|---|---|---|---|
| Provisión de Cupos/Vales de Combustibles | 20 lts c/u | | |
| Sitio de Carga de Combustible | Por lo menos 3 en Asunción y 4 en el interior del país. En el eje de los tramos: Lote N° 1: Asunción – Guaira. Lote N° 2: Asunción – Misiones. | | |



Miguel Angel Caballero
Gerente de Proyecto Residente

251
DOSCIENTOS CINCUENTA Y UNO

| Característica | Especificación Requerida | Especificación Ofrecida | Folio de la Propuesta |
|---|---|---|---|
| Validez del Cupo/Vale | Hasta la recepción provisional de las obras | | |

Cuadro ANEXO 2.4.1 – Características para Provisión de Combustible

02.4.3 La Contratista deberá prever una suma global por mes para cubrir los gastos correspondientes al mantenimiento de los equipos informáticos, incluyendo el costo de reparaciones.

02.4.4 La Contratista deberá prever una suma global por mes para cubrir los gastos correspondientes al mantenimiento de los vehículos, incluyendo el costo de reparaciones.

02.4.5 La Contratista deberá prever una suma global por mes para cubrir los gastos de seguros contra daños de vehículos, pasajeros y a terceros.

**3. Aprobación por parte del MOPC**

La Empresa Contratista deberá efectuar una Propuesta en la cual para todas las instalaciones y servicios especializados descritos en el numeral 02, se especifiquen:

03.1 Las características ofrecidas

03.2 Evidencia de la veracidad de las características ofrecidas a través de los catálogos o Convenio según corresponda.

Dicha Propuesta deberá ser presentada al MOPC para su aprobación dentro de los 7 días posteriores a la firma de Contrato.

Si la Contratista incurre en algún incumplimiento por entrega tardía de cualquiera de los ítems mencionados (Equipos informáticos; Movilidad y cupos o vales de combustibles), el Contratante a través de la Fiscalización, previa advertencia por escrito donde se establecerá el plazo si corresponde para subsanar el incumplimiento, aplicará al Contratista en concepto de penalización (no reintegrable) por el incumplimiento, la cantidad de 0,05% (cinco centésimos por ciento) del monto contractual. El monto penalizado se deducirá en el certificado mensual inmediatamente posterior a la determinación de la penalidad correspondiente.

**04. Método de Medición**

Se efectuará la medición de los servicios prestados, avalados por todos los documentos que respalden los servicios debidamente detallados (facturas de combustible, de compras, de alquiler, etc.), conforme a la previsión de gasto mensual a partir del inicio del plazo contractual hasta la recepción provisoria de la obra.

La planilla de medición de los servicios prestados, deberá presentarse anexo a los certificados de obra.

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

**05. 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 las Instalaciones y Servicios, así como la conservación y mantenimiento necesarios durante el período detallado, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

Miguel Angel Caballero
Jefe de Proyecto Residente

## ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES GENERALES PARA OBRAS VIALES (ETAGs)

Se deberá considerar las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para Obras Viales (**ETAGs**), la versión oficial aprobada por la SEAM N° 367/04 del 03-09-04, que se adjuntan a este documento como Anexo, se deberá considerar además los Estudios Ambientales realizados con anterioridad que se encuentran a disposición de los Oferentes en la Unidad Ejecutora del Proyecto.