INFORME FINAL – FASE C

CONTENIDO

VOLUMEN 1: MEMORIA DE INGENIERÍA

VOLUMEN 2:

- ANEXO I: Resultados de Estudios Geotécnicos

VOLUMEN 3:

- ANEXO II: Resultados de Estudios Hidrológicos e Hidráulicos

VOLUMEN 4:

- ANEXO III: Cómputos métricos
- ANEXO IV: Análisis de Precios Unitarios - Presupuestos

VOLUMEN 5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VOLUMEN 6: ATLAS DE PLANOS

INDICE

201 DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE. 4
202 REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES. 8
203. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA. 11
203A. EXCAVACIÓN DE BOLSONES 14
203B. EXCAVACION DE ZANJAS DE DRENAJES. 17
203C. TERRAPLÉN 20
203 F RELLENO GRANULAR. 30
206. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL 34
212. PEDRAPLEN 38
302. BASE GRANULAR ESTABILIZADA 41
306 ENRIPIADO 49
350 EMPEDRADO. 55
352 BANQUINA DE SUELO SELECCIONADO CBR≥12 59
407. RIEGO DE IMPRIMACIÓN 63
410. TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE 72
601 HORMIGÓN ESTRUCTURAL 79
602 ACERO PARA REFUERZO. 115
603A ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO. 119
603B ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO. 126
604A. CORDÓN DE HORMIGÓN CLASE C18. 132
605 BADEN DE Hº SIMPLE CLASE C 24. 137
606. BARANDA METALICA PARA DEFENSA 139
607A ALAMBRADA. 144
607B ALAMBRADA A TRASLADAR. 147
609. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN CLASE C15 149
609.1. DISIPADORES DE ENERGIA EN CUNETAS DE SUELO 151
609.1. DISIPADORES DE ENERGIA DE SALIDA EN CUNETAS DE SUELO 153
610. MAMPOSTERIA DE PIEDRA 156
611. LOSA H°A° CLASE C24 (EN ACCESOS A PROPIEDADES) 162
614 DREN DE BANQUINA 164
629. REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES. 168
636. SEÑALIZACIÓN VERTICAL. 170
638. DÁRSENAS PARA PARADA DE OMNIBUS 175
639. PROTECCIÓN EN AREAS DE PRÉSTAMOS. 178
640. TRASLADO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS 180
650. PUENTES DE HORMIGON ARMADO 182
700. MOVILIZACIÓN. 184

800. TRABAJOS POR ADMINISTRACION 188
ANEXO 1 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE FUNDACIONES DE PUENTES191
ANEXO 2: MANUAL CON DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO, REALIZADO POR EL ING. JORGE GUILLÉN. 202
ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES GENERALES PARA OBRAS VIALES - ETAGS 233

201 DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE.

201.01. Descripción

- ✓ **Item Desbosque, Desbroce y Despeje:**

Este trabajo consistirá, en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación, incluyendo los destronques. También incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área, hasta un espesor de 0,20m. El ancho de limpieza será el necesario para la implantación del camino más sobreanchos de acuerdo a lo indicado en las ETAGs, debiendo definirse caso por caso. El desbosque será lo mínimo necesario para la correcta ejecución del movimiento de suelo, debiendo permanecer los árboles y/u objetos que se determine a criterio de la Fiscalización.

El suelo vegetal resultante del desbroce será apilado y depositado en lugares convenientes, que no interfieran en el drenaje y en la ejecución del movimiento de suelo, para posteriormente ser aprovechado en la colocación del revestimiento de taludes de terraplén, antes de la colocación de tepes y/o en los lugares indicados por la fiscalización.

- ✓ **Item Desbroce, Despeje y Limpieza:**

Cuando el trabajo sea exclusivamente desbroce y despeje dentro de la franja de dominio del camino, será en el ancho necesario para la ejecución del movimiento de suelo y el sistema de drenaje superficial y profundo de la carretera. Normalmente el ancho a ejecutar será hasta una distancia mínima de 1,5 metros más allá del borde externo del contratalud 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 la orden de la Fiscalización. Incluye la remoción y acopio del suelo vegetal resultante del desbroce, dentro de esa área.

Los trabajos de desbosque, desbroce y despeje deberán ser completados en una extensión compatible con, y antes de dar comienzo a, los trabajos siguientes; incluso los trabajos de topografía indicados en las Disposiciones Generales y Especiales.

201.02. Preservación del Medio Ambiente:

Los trabajos arriba descriptos, 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 éste ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

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

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

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

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

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

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en el punto 03 de ésta Sección, previa autorización de la Fiscalización.

201.03. Requisitos para la Construcción. Generalidades:

03.1. Item 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 beneficiencia 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 Item Alambrado, debiendo considerarse el costo del trabajo mencionado subsidiado por el Item Alambrado nuevo o a trasladar.

03.2. Item Desbroce y Despeje:

Se efectuará el desbroce y despeje en el ancho de la franja de dominio, del camino, señalados en los planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces, embalsados; 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, destronque, desbroce y despeje deberán tener 1 Km. (un kilómetro) de avance con relación a los trabajos de movimiento de suelos, salvo casos justificables autorizados por la Fiscalizaciòn.

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

201.04. 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 otros equipos de acuerdo a la realidad y a la necesidad para dar por completada la ejecución del item.

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.

201.05. Método de Medición:

La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem se hará por el área, expresada en Hectáreas, resultado del producto de la longitud medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho ejecutado y aprobado.

201.06. Forma de Pago:

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual, según el siguiente detalle:

- Item 201.1 Desbroce, Despeje y Limpieza.
- Item 201.2 Desbosque, 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.

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 pontillones, alcantarillas, cunetas revestidas de H° y cualesquiera otras obstrucciones dentro de la franja de dominio, 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, a criterio de la Fiscalizaciòn.

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. La Fiscalización podrá indicar el traslado de los materiales recuperados en coordinación con el Distrito de vialidad del MOPC.

Deberá el contratista informarse en el terreno sobre las cantidades y estado de servicios a ejecutar, teniendo en cuenta que las cantidades previstas son solamente estimativas.

202.02 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:

- 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.
- Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes asfaltos, etc.)
- Los materiales provenientes de la ejecución de este ítem y que deban ser retirados de la Obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.
- La remoción de éstas estructuras se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.
- Además de lo antes especificado el contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs).

202.03 Requisitos para la remoción. Generalidades.

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

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 contabilizado. Podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, sólo con autorización de la Fiscalización y Supervisión y siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

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

202.04 Relleno posterior.

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en el 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.

202.05 Método de medición.

La medición del trabajo por el cual se pagará este Item se hará por la unidad de pago global, debidamente ejecutada y aprobada.

- 202.1. Remoción de estructuras existentes

202.06 Forma de pago.

Este trabajo se pagará después de su conclusión, según el item de pago:

- 202.1. 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.

203. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA.

203.01. Descripción

Este trabajo comprende la excavación de suelos no aptos para asiento de la ejecución del item 1.6 Terraplén, ya sea por su condición de saturación o por su contaminación con suelos orgánicos.

Corresponde a este item toda excavación realizada luego de ejecutado los 0,20m superiores correspondientes al desbroce de los Ítems 1.1.1 Desbosque, Desbroce y Despeje y 1.1.2 Desbroce, Despeje y Limpieza.

Toda excavación que sea ejecutable por los equipos convencionales, topadora, pala cargadora, motoniveladora, serán considerados excavaciones no clasificadas, independiente al tipo o características de los suelos excavados, pudiendo ser ripios, cantos rodados, suelos agregados con piedras.

203.02. Preservación del Medio Ambiente

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

- Deberá evitarse en lo posible excavar préstamos en zonas de terrenos bajos, procurando que estos se encuentren en áreas con facilidad de drenaje a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales después de efectuadas las labores de excavación.
- Los materiales provenientes de excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otros items, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la fiscalización y que se encuentren a cotas superiores a nivel medio de las aguas, que podrá ser considerado como la elevación de la cima de la rivera de los cursos de agua; 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.
- En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.
- Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesarias hará una siembra de gramíneas nativas.

- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:
- Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada,
- En las proximidades de poblados o asentimientos
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar él medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05 y 06, de estas Especificaciones.

203.03. Procedimiento Constructivo

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

El ancho de la excavación objeto de este item, será como máximo el establecido por los pies de taludes correspondientes al item 203C, medido a nivel de terreno natural, debiendo excavarse verticalmente.

La reposición será efectuada con suelos provenientes del desmonte o de los préstamos, previo procesamiento y compactación “in situ” del asiento de terraplén, con equipos compactadores, según lo establecido en el Item 203C Terraplén.

El material resultante de la excavación será depositado preferentemente como bermas de equilibrio al pie de los terraplenes, en los lugares que no compliquen al drenaje superficial de la carretera y/o en los sectores más convenientes indicados por la fiscalización, debiendo estar bien acabado y conformado tanto en su perfil longitudinal como en sus taludes, como mínimo de 3:1 (3 Horizontal: 1 Vertical). En todos los casos deberá cuidarse la estética del contorno topográfico.

203.04. Método de Medición

La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en metros cúbicos en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas. Los volúmenes, objeto de mediciones, en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

- Materiales sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, y no pagados bajo ningún ítem de Pago (ej cunetas), excluidos los volúmenes de limpieza y desbroce.

- Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimientos de taludes o de cualquier otro Item, no se medirá el volumen de la misma. Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo ordenado por la Fiscalización, no se medirán ni recibirán pago alguno.

- Todo material no apto para terraplén, por debajo de la subrasante de terraplén en corte, cuya remoción sea ordenada por la Fiscalización y excavado por procedimientos corrientes.

203.08. Forma de Pago

Las cantidades determinadas, conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item 203. Excavación no Clasificada.

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, retiro del lugar del material excavado incluyendo su transporte, supervisión imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a , dar por completado este ítem.

203A. EXCAVACIÓN DE BOLSONES

203A.01. Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación de todo suelo saturado, orgánico donde no puedan ser utilizados los equipos convencionales por las condiciones de inestabilidad del soporte de fundación y requieran de equipos especiales, como ser retoexcavadoras o cualquier otro equipo más sofisticado.

Estas excavaciones se refieren exclusivamente para la fundación de los terraplenes.

- ✓ Se consideran suelos no aptos para fundaciones de terraplenes, que deben ser removidos:
- ✓ Aquellos que contienen materia orgánica, aún con soporte estable.
- ✓ Suelos que posean límite líquido superior a 50% en condiciones de saturación, con soporte inestable.
- ✓ Suelos sin condiciones de estabilidad de la fundación por carecer en su totalidad de valor soporte alguno, capaz de sostener equipos viales, usuales normales, como motoniveladoras, palas cargadoras, tractor con traillas, etc..

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:

- Los materiales provenientes de la excavación de bolsones deberán ser depositados y esparcidos en zonas aprobadas por la fiscalización que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. El nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.
- En caso de que el Contratista, para la ejecución de este Item, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.
- Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03; 04; 05 y 06 de estas Especificaciones.

203A.03. Equipo

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

203A.04. Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de esta Sección, el Contratista solicitará la aprobación de la Fiscalización con antelación, para el inicio de los mismos. El Contratista deberá efectuar, con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales del terreno existente (posterior al desbroce), así como otras mediciones, en presencia de la Fiscalización.

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

203A.05. Procedimiento Constructivo

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

Las cavidades resultantes deberán estar libres de agua, para lo cual si es necesario se utilizará equipos de bombeos. Dichas cavidades serán rellenadas, esparcidas con topadoras, debiendo ser la compactación la admisible que permita la obtención de la estabilidad necesaria para el asiento de terraplén. Como máximo deberá ser a 0,20m por encima del terreno natural, a partir del cual se aplicarán con rigurosidad todo lo indicado en el Item 203C Terraplén, es decir, compactación por capas en espesores que dependen de la capacidad de los equipos habilitados por el contratista, que serán evaluados y aprobados en pistas de pruebas.

El ancho de la excavación objeto de este item, será como máximo el establecido por los pies de taludes correspondientes al item 203C Terraplén, medido a nivel de terreno natural, debiendo excavarse verticalmente.

El material resultante de la excavación será depositado preferentemente como bermas de equilibrio al pie de los terraplenes, en los lugares que no compliquen al drenaje superficial de la carretera y/o en los sectores más convenientes indicados por la fiscalización, debiendo estar bien acabado y conformado tanto en su perfil longitudinal como en sus taludes, como mínimo de 3:1 (3 Horizontal: 1Vertical). En todos los casos deberá cuidarse la estética del contorno topográfico.

Si no fuera posible ubicar al pie de los terraplenes, el contratista deberá transportar a otros lugares aprobados por la fiscalización 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, 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 medición se realizará de acuerdo a lo indicado en el numeral 203A.04 de estas especificaciones.

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

El volumen de material para relleno de bolsones, colocado y compactado, será igual al número de metros cúbicos de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba. Dicho relleno se efectuará de acuerdo al item 203C Terraplenes y se pagará como tal.

203A.07. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item 203A. 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 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 Item 203C Terraplenes.
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.

203B. EXCAVACION DE ZANJAS DE DRENAJES.

203B.01. Descripción

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

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- En caso de que el Contratista para la ejecución de este ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.
- Los materiales provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.
- Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05, y 06 de estas Especificaciones.

203B.03. Equipo

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 para desagote, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

203B.04. Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con antelación al inicio de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones, en presencia de la Fiscalización. Luego de 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.

203B.05. Requisitos para la Construccción

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.

203B.06. Obligaciones Subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en esta Sección normalmente no será empleado en la construcción de terraplenes.

El material de excavación debe clasificarse en suelo vegetal y suelo no vegetal. El suelo vegetal que corresponde a la parte superior se colocará en sitios aprobados por la fiscalización para su posterior utilización en revestimientos de taludes o en otros lugares indicados por la fiscalización, tales como recuperación de zonas de préstamos, caminos auxiliares, etc. El suelo no vegetal se deber esparcir en el terreno circundante o ser trasladado a otros lugares sin costo adicional alguno.

La limpieza de área (Destronque y desbroce), remoción de agua de inundación o freáticas, por drenaje o por bombeo así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo o de materiales diferentes de la tierra común, serán también consideradas como obligaciones subsidiarias amparada por el precio de Contrato correspondiente al ítem de Pago 203B Excavación de Zanjas de Drenaje.

El contratista deberá mantener y conservar abierta y libres de derrumbes con dimensionamiento de contrataludes apropiados para el efecto, vegetación, palos y otros desechos arrastrados, todas las zanjas excavadas hasta la recepción de las obras.

203B.07. Método de Medición

El volumen excavado de zanjas de drenaje no utilizado en otros servicios será pagado, en metros cúbicos medido en su posición originaria y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a las mediciones indicadas en 203B.04, 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.

Los canales ordenados a ejecutar por la Fiscalización o indicados en los planos como revestidos de pasto, se medirán y pagarán: la excavación del mismo en este item 203 B Excavación de zanjas de drenaje y el revestimiento vegetal con tepes en el item 629.

203B.08. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item 203B Excavación de Zanjas de Drenajes.

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, excavación, mano de obra, transporte, 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.

203C. TERRAPLÉN

203C.01. Descripción

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

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

En los 0,30m finales a la línea de la Subrasante, es decir, para el asiento de la capa superior a la misma, el terraplén se deberá ejecutar utilizando suelos que cumplan con un CBR ≥12%, ésta capa se denominará Subrasante Mejorada con suelo Seleccionado CBR≥12%.

203C.02. Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Item, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los planos y/u Ordenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.
- La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Item “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 203C Terraplenes.
- 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.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04 y 05 de éstas Especificaciones.

203C.03. Materiales

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

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.
- No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización no sean aptos, por mala calidad en cuanto a contenido de materiales orgánicos, C.B.R. menor a 3%. Los suelos mezclados con piedras que pudieran resultar de las excavaciones de desmontes podrán ser utilizados en la reposición de bolsones o como asiento en terraplenes mayores a 1,50m de altura.
- El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, de sales de sulfato y sales totales, ácidos o álcalis.
- Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subrasante mejorada CBR≥12%., serán materiales seleccionados o mezclas de dichos materiales, provenientes de los yacimientos aprobados por la Fiscalización, con IP ≤ 10%.
- En los últimos 0,30 m de espesor inmediatamente por debajo de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado CBR≥15%, se colocarán los mejores suelos disponibles dentro de la distancia media de transporte considerada en el análisis de precio (suelo tipo A-6, A-4 o A2-4). No se admitirá la colocación de suelos con trozos de rocas mayores a 5cm en su mayor dimensión. Este espesor de terraplén, será compactado en dos capas de 0,15m. De igual manera, no se colocará en los últimos 0,30m, inmediatamente por debajo de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado CBR≥12%, material limoso, o predominante limoso, ya sea en terraplenes nuevos o en los ensanches de terraplenes existentes.
- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanches de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente con poca cohesión, permeable y fácilmente erosionable.

203C.04. Equipos

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

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.

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

El contratista está obligado a disponer de una composición de equipos, tales que en un jornal de 10 horas diarias y en un promedio de 17 días por mes, tenga una producción de 20.000 m^3 mensuales.

Todos los equipos que serán utilizados para la ejecución de terraplenes deberán estar en buenas condiciones mecánicas y serán previamente aprobados por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de las unidades que no resulten aceptables.

203C.05. Procedimiento Constructivo

5.1 Habilitación de yacimientos

Una vez identificados los préstamos y/o yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 203C.03 Materiales, y con los resultados obtenidos, la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de los mismos adjuntando los siguientes condicionantes ambientales, en conformidad a las ETAGs:

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

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

5.2 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 201.

5.3. Construcción del camino auxiliar.

En el caso en que el proyecto coincida, con el camino existente, el contratista deberá prever la construcción de caminos auxiliares dentro de la franja de dominio, con las mismas características de estabilidad, sistema de drenaje superficial del camino existente. El contratista deberá prever un camión regador de agua a fin de evitar el levantamiento de polvo resultante del tránsito, en todo momento.

En los tramos necesarios serán habilitados caminos auxiliares al solo efecto del tránsito de obra, debiendo también ser de buenas condiciones, facilitando las inspecciones continuas de la fiscalización y del M.O.P.C.

Estos trabajos se considerarán subsidiarios al item 203C Terraplén y el contratista no recibirá pago alguno por la construcción y el mantenimiento de caminos auxiliares, debiendo estar incluidos en el análisis de costo unitario del presente Item.

5.4. Preparación del asiento del terraplén.

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

En los trechos en cortes y/o terraplenes que presenten áreas de materiales no aptos, deberán removerse por procedimientos de excavaciones establecidos en las Secciones 203 Excavación no Clasificada y/o 203A Excavación de Bolsones. La reposición se hará según la presente especificación técnica.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material no apto), deberá ser escarificada en un espesor de 20 cm y según el caso humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material existente y el nuevo a ser colocado. 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, pero que requieren un alteo de 0,30m, y los trechos en corte con material de calidad aceptable a nivel de parte inferior de la subrasante mejorada CBR ≥12%, deberán ser escarificados, en un espesor de 0,20 m, desmenuzado el material, aflojado, humedecido o aireado según sea necesario y compactado

hasta la densidad requerida. Sí el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

La ejecución de la base de asiento no recibirá, en ningún caso, pago directo por el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Item Terraplén.

5.5. Preparación del asiento en los taludes existentes, para ensanches.

De presentarse la necesidad de ampliar terraplenes existentes, primeramente se retira todo el material suelto hasta descubrir el núcleo compacto. El empalme del terraplén nuevo con el existente se realizará con rebajes dentro del cuerpo de terraplén existente, insertando la capa nueva de terraplén en capas horizontales sucesivas.

En ningún caso se admitirán empalmes de terraplenes nuevos con los existentes en los 0,60m finales, en cuyo caso se rebajará y se transportará el material a terraplén debiendo rehacerse la totalidad de la plataforma.

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

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

5.6. Colocación del material.

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas en espesores tales que la capacidad de los equipos disponibles satisfagan la densidad de compactación requerida para su aprobación y debidamente comprobadas en pistas de prueba. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho. A fin de lograr la compactación prevista en todo el ancho teórico indicado en el proyecto, el contratista debe prever la carga con sobreanchos suficientes para garantizar la compactación hasta los bordes de la plataforma.

Desde el nivel de la subrasante de terraplén menos 0,30m, el contratista deberá ejecutar la pendiente transversal en calzada y banquinas según se indica en los planos.

Antes de iniciarse el proceso de compactación la fiscalización verificará el ancho, el espesor suelto y la humedad del material, capa por capa.

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.

El talud del terraplén será de 3:1 (3 horizontal: 1 vertical) para suelos arenosos para una altura máxima de 2,00 m. Para alturas mayores y en todos los casos para suelos arcillosos (tipo A-6 y tipo A-7-6), el talud de equilibrio será 2:1 (2 horizontal: 1 vertical).

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 Items de pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

5.7. Terraplén en desmontes y con alturas menores a 0,30m

En los lugares de cortes, la excavación se realizará hasta la cota de subrasante de terraplén menos 0,30m. Los suelos resultantes de dicha excavación serán transportados para su utilización en construcción de terraplenes en lugares contiguos.

En los lugares con terraplenes menores a 0,30m de altura, también se excavarán la altura faltante para completar los 0,30m de la subrasante mejorada. Los suelos resultantes de dicha excavación serán transportados para su utilización en construcción de terraplenes en lugares contiguos.

En ambos casos, se realizará la nivelación previa para los “datos actuales del camino”, luego de efectuada las excavaciones. De esta manera, la reposición será pagada según el item Terraplén o Subrasante Mejorada CBR≥12 en su caso.

En ambos casos, posteriormente se trabajarán las bases de asiento, escarificando, homogeneizando y compactando en todo el ancho, en un espesor de 0,20m. Una vez habilitado por la fiscalización se procederá a la carga de los 0,30m con los mejores suelos disponibles dentro de lo indicado en el apartado 203C.01 y 203C.03 para la conformación de la Subrasante Mejorada CBR≥15.

La densidad de la base de asiento no deberá ser inferior al 97% del T99 o al 95% del T180, de acuerdo al tipo de material a ser utilizado.

La ejecución de la base de asiento se considerará subsidiario al item Terraplén y el contratista no recibirá pago directo, debiendo incluirse este costo adicional en el análisis de costo unitario del item 203 C.

203C.06. Compactación

6.1. 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 Item 203C.04 Equipos, haciendo factible los procesos de homogeneización, riego, secado, perfilado y compactación. El espesor del terraplén compactado dependerá de los equipos utilizados y aprobados según la pista de prueba, de modo a alcanzar la densidad requerida en estas especificaciones.

Cada capa de material suelto será homogeneizada en espesor, humedad requerida para su compactación, así como en el alineamiento controlado por topografía. 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.

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

6.2. 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 en estas especificaciones por medio del empleo de apisonadores 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.

203C.07. Control Geométrico y Tecnológico

Para la aceptación de trechos de terraplén terminados, los trabajos deberán llenar los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación, que serán verificados capa por capa:

a. Dimensiones:

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

1) 0,05 m, para las medidas del ancho de la plataforma.
2) 0,02 m, para las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.
3) En cuanto al talud de equilibrio del cuerpo de terraplén, no se admitirá tolerancia por defecto.
4) Las nivelaciones transversales: se efectuarán capa por capa, siendo la admisible la tolerancia indicada en el punto 2.
5) Las dos capas finales de la subrasante de terraplén, deberán tener las pendientes transversales del paquete estructural: en calzada 3% y en banquinas 4%.

b. 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 PROCTOR.

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.

c. Densidad:

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará las verificaciones de la densidad seca del material, como máximo cada 0,20m del espesor de la capa compactada y a cada 75m de la pista a ser aprobada, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. En el caso de que el contratista ejecute capa de 0,30m compactados se tomarán dos densidades en espesores de 0,15m cada una para dicha capa. Si la capa compactada es de 0,25m de espesor también se tomarán dos densidades de 0,15m, tomando nuevamente la capa inmediatamente inferior. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo Método del cono de arena AASHTO T 191-61.

La determinación de la densidad se hará inmediatamente después de finalizar la operación de compactación.

Para suelos de los tipos A1, A2, A3 y A4 se requerirá una densidad mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida por el Método AASHTO T-180. Para suelos A5, A6 y A7, las densidades exigidas serán mayores o iguales al 98 % (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima establecida por el Método AASHTO T-99.

En los últimos 0,30m del terraplén, a nivel de la subrasante, el grado de compactación será del 100% (cien por ciento) para el Método AASHTO T-99 Normal y 97% (noventa y siete por ciento) del AASHTO T-180, dependiendo del tipo de suelo utilizado. Grados de compactaciones menores a estos serán rechazados.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad "in situ", sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación indicado anteriormente.

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 105% de la densidad exigida.

d. Valor Soporte en los últimos 0,30m:

En los 0,30m finales, es decir, para la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado se deberá cumplir con el CBR≥12 establecido.

e. Tramo de prueba:

Al iniciar la compactación de áreas de terraplén y cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista conjuntamente con la fiscalización, tomarán 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. Las pistas de prueba se deben efectuar en los tramos en los que la altura de terraplén sean superiores a 1,00 m. o según indicación de la Fiscalización. En estas pistas de pruebas serán calibrados, humedad, espesor suelto, número de pasadas, dimensionamiento de equipos para cada longitud de pista.

En la pista de prueba 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 esta Sección, 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.08. Método de Medición

La unidad de medida del Item terraplén, comprendido en esta Sección será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección, resultante del producto de la sección transversal tipo del proyecto implantado sobre la sección transversal previa y el largo medido por el eje del proyecto.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas, cada 20 metros como mínimo.

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 en las condiciones originales del camino, y si es el caso luego de la ejecución del Item 201 Desbosque, Desbroce y Despeje, las cuales serán consideradas como “datos actuales del camino”.

El volumen a ser pagado del Item 353 Subrasante Mejorada con suelo Seleccionado CBR≥12% será el número de metros cúbicos resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medida en el eje del proyecto, por la sección geométrica indicada en los Planos.

203C.09. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios Contractuales correspondientes a los Items:

- 203C Terraplén.
- 353 Subrasante Mejorada con suelo Seleccionado CBR≥12%.

Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completados los ítems citados.

203 F RELLENO GRANULAR.

203F.01 Descripción.

Este Ítem consiste en la colocación en obra de una capa de material granular cuya función será la de servir como 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:

203F.01.1. 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.

203F.01.2. 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.

203F.01.3. 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.

203F.02 Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de éste ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAGs y estas Especificaciones).

203F.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 especificada en el punto a) con respecto a durabilidad y desgaste.

La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

Tamiz	% en peso que pasa
1 ½"	100
3/4	35 – 60
3/8	15 – 30
N°4	0 – 15

203F.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.

203F.05 Ejecución.

203F.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.

203F.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.
b) Acomodo manual de las piedras procurando que haya un cierto entrave 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.

203F.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.

203F.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 203F.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 0,20 m., teniendo en cuenta las dimensiones indicadas

en los planos y órdenes de la Fiscalización.

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.

203F.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 indicadas 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, multiplicado por la distancia entre perfiles.

No serán medidos ni pagados el relleno granular bajo las alcantarillas, a ser colocado en caso que la Fiscalización así lo ordene, debiendo el mismo ser subsidiado por el Item alcantarilla tubular o celular.

203F.08. Forma de Pago.

Los volúmenes medidos según lo indicado en el punto precedente, serán pagados según el Ítem de Pago 203 F "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 esta Sección.

No serán medidos ni pagados el relleno granular bajo las alcantarillas, a ser colocado en caso que la Fiscalización así lo ordene, debiendo el mismo ser subsidiado por el Item alcantarilla tubular o celular.

206. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

206. 01. Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la cimentación de alcantarillas celulares, alcantarillas de tubulares, cunetas revestidas de hormigón, canales de mampostería de piedra bruta, etc.

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.

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

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

206.02. Preservación del Medio Ambiente

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

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- En caso de que el Contratista para la ejecución de este Item, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.
- Los materiales provenientes de este Item deberán ser depositados en zonas aprobadas que esté 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 considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.
- Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05, 06 y 07 de estas Especificaciones.

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 comunicar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se realice el acompañamiento de la excavación.

No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden expuestas por mucho 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, para su aprobación, y luego ser ejecutado la estructura correspondiente.

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, con tensión admisible mínima de 1,5 Kg/cm^2.

4.1. Excavación para alcantarillas tubulares y celulares

El ancho de la zanja para el tubo será el suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños, considerando un sobreancho de 1,00m a cada lado de la estructura.

Cuando se encuentren rocas, material duro u otro material firme se deberá considerar como base de asiento, debiendo en cierto caso si fuere necesario modificar la rasante del proyecto. Por lo tanto se deberá adecuar las condiciones de drenaje con amortiguadores de energía consistente en escalones, en las salidas, embalsándose en las entradas.

El ancho de la excavación será, por lo menos 1,00m mayor que el diámetro exterior del tubo, a cada lado. La excavación se rellenará con material arenoso N.P. tipo A-2-4, compactado hidráulicamente, siempre y cuando esté perfectamente confinado.

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 suelo cemento, debidamente compactado 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 el drenaje superficial 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 situadas más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización proyectos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación.

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

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón, con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado corno 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 proporcional 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 lateral de las estructuras deberá llevarse a cabo, con suelo seleccionado tipo A-2-4 N.P. compactado hidráulicamente siempre y cuando esté perfectamente confinado. Caso contrario se aplicará según lo especificado en el Item 203C Terraplén de estas Especificaciones.

206.08. Método de Medición y Pago

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

212. PEDRAPLEN

212.01. DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Especificación se aplica a la construcción de una capa constituida por piedra "Tipo 0" y piedra triturada graduada similar a la de la base granular en un porcentaje mínimo del 15%. La capa de pedraplén será construida sobre la rasante del terraplén.

212.02. MATERIALES A SER UTILIZADOS:

AGREGADOS PETREOS:

El agregado pétreo a incorporar será producto de la trituración primaria (piedra "Tipo 0") de rocas calizas u otro tipo de roca, cuyo desgaste medido por el ensayo "De los Angeles" será menor del 50 %. El tamaño máximo de la piedra "0" será de 2/3 del espesor de la capa del pedraplén. El porcentaje de aporte de la piedra "Tipo 0" al pedraplén será como máximo de 85%.

En la parte superior del pedraplén, se rellenarán los intersticios con piedra triturada graduada similar a la de la base granular, de acuerdo a los requerimientos establecidos para el ítem "Base Granular Estabilizada" de las especificaciones técnicas.

212.03. EQUIPOS A UTILIZAR

Los equipos a ser utilizados en pista para la construcción del pedraplén son los siguientes, como mínimo:

- Motoniveladora 250HP y/o Topadoras
- Vibro Compactador Liso Tipo CA-25
- Compactador Neumático

Todos los equipos deben ser aprobados por la Fiscalización y la cantidad debe ser tal que permita la ejecución del cronograma contractual.

212.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Distribución de la tipo "cero" con un espesor uniforme sobre la superficie del terraplén terminado o subrasante mediante topadora y/o motoniveladora.
Rodillado con compactador de tambor metálicos liso hasta lograr el acomodamiento de las piedras.

Distribución del agregado graduado de relleno con motoniveladora, de manera a rellenar los intersticios de la piedra tipo "cero" y conseguir el espesor de capa según proyecto.

Compactación con vibro compactador liso y/o neumático hasta conseguir la estabilidad de la capa.

212.05. CONTROL TECNOLOGICO

La Fiscalización será la encargada de aprobar los trabajos de acuerdo a los siguientes criterios:

1. **Tramo de Prueba:** A los efectos de ajustar los procesos constructivos, dosificación de materiales y equipos a ser utilizados, previamente al inicio de los trabajos se deberá ejecutar tramos de prueba de 100 mts. de largo y con un ancho mínimo de media pista.

2. **Estabilidad:** el paso, sobre la superficie terminada de un camión de eje simple rueda doble cargado con por lo menos 8,16 Ton en el eje trasero no deberá producir hundimientos o desplazamientos laterales o algún tipo de deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá al reprocesamiento de la capa (recompactación o reconstrucción) o reemplazo del material de la subrasante causante de este defecto.
   La Fiscalización autorizará la habilitación las pistas ejecutadas, una vez que las mismas cumplan satisfactoriamente con el ensayo de estabilidad.

212.06. CONTROL GEOMETRICO

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

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

   Las mediciones se harán con nivel de anteojo.

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

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

3. **Espesor:** No se admitirá un espesor inferior a lo indicado en los planos.

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

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

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

212.07. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Este ítem será medido por m³ de material colocado en pista, de conformidad a las medidas establecidas en los planos aprobados. Las cantidades medidas de conformidad al método de medición establecido más arriba, se pagará al precio unitario del ítem 212. Pedraplén.

Estos precios y pagos, constituirán la compensación total por el suministro de materiales, equipos, mano de obra y transporte, supervisión y otros gastos necesarios para completar el ítem mencionado.

302. BASE GRANULAR ESTABILIZADA

302.01. DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada, finos de trituración y un máximo de 15% de arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el apartado "Mezcla", dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

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

302.02. 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.

302.03. MATERIALES.

Agua.

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

Suelos.

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río en un máximo de 15% en peso.

Agregados Pétreos

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

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

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

Mezcla.

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

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

TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba		% en Peso que pasa
2"	(50 mm)	100
1"	(25mm)	---
3/8"	(9.5mm)	30 – 65
Nº 4	(4,75 mm)	25 - 55
Nº 10	(2 mm)	15 - 40
Nº 40	(0,42 mm)	8 - 20
Nº 200	(0,75 mm)	2 - 8

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 mayor que 100% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.

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

302.04. EQUIPOS

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

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base. Excepcionalmente se podrá realizar la mezcla con Pala Cargadora a criterio de la Fiscalización.
- Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.
- Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.
- Motoniveladora.
- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

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

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

302.05. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

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

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

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

Habilitación de la Planta de Suelo

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

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

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

Mezcla en Planta

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

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

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

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

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

Transporte de mezcla a pista

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

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

Distribución y compactación

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

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

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

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

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.
No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

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

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

302.06. 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 40% .
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,80m del eje de proyecto.

c. Determinación de la humedad:

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

d. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

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

302.07. 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 cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

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

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

b. Tolerancia de construcción:

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

302.08. CONSERVACIÓN

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

302.09. MÉTODO DE MEDICIÓN

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

302.10. FORMA DE PAGO

El volumen de material de la base, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario de contrato del Item 302.1. “Base Granular Estabilizada”. Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

306 ENRIPIADO

306.01 DESCRIPCIÓN

El presente ítem consiste en la construcción de una capa de 0,15 m. de espesor compactado, constituida por mezcla de suelo granular natural (ripio), colocada sobre el terraplén terminado con ancho de coronamiento igual a 7 m, de acuerdo con la presente Especificación y de conformidad con los alineamientos, pendientes, cotas y sección transversal tipo; el ancho de la calzada a enripiarse será de 7 m.

306.02 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).

Son área de préstamo los Yacimientos de suelos, gravas y rocas designados para explotación y uso en la construcción de terraplenes, capas superficiales de revestimiento, pavimentos, estructuras de concreto, etc. Las áreas de préstamos concentrados deben estar localizadas fuera de la franja de dominio, pero generalmente en lugares cercanos al proyecto, por razones económicas. La explotación y posterior readecuación morfológica y revegetación de Yacimientos de Suelos y Canteras deberán ser sometidas por el Contratista según lo indicado en las ETAGs.

306.03 MATERIALES

El ripio deberá provenir de yacimientos naturales previamente aprobados por la Fiscalización, debiendo ser el diámetro de los áridos menor a dos pulgadas (2”), de obtenerse áridos superiores en diámetros serán rechazados por la Fiscalización.

Serán seleccionados los mejores suelos (ripio) de entre las alternativas existentes, incluyendo mezclas, seleccionandose los que posean los más altos valores soporte de CBR ≥40%, los materiales a ser utilizados serán aprobados por la Fiscalización.

306.04 EQUIPO

El equipo utilizado será tal que no dañe la capa de suelo seleccionado de la subrasante, debiendo ser proveído por un conjunto balanceado y suficiente para la buena ejecución de los servicios de acuerdo a lo indicado en el análisis del precio unitario. Los equipos serán previamente aprobados por la Fiscalización luego de la ejecución de la pista de prueba donde serán determinados: la

humedad de compactación, granulometría y número de pasadas, parámetros que serán mantenidos hasta el final de la obra para el suelo adoptado.

306.05 MÉTODO CONSTRUCTIVO

a) Preparación de la superficie de apoyo.

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

En las zonas donde no se hayan realizado trabajos de terraplén (camino existente), se deberá prever la preparación de la superficie de apoyo, de acuerdo al Item **305 Recomposición del Galibo**, con las condiciones geométricas establecidas en estas Especificaciones y en los planos.

En este caso, previo a la colocación del ripio, la base de asiento del mismo, también deberá ser aprobada por la Fiscalilzación.

b) Explotación y transporte del Material

Producción del ripio. La explotación de los préstamos, yacimientos y canteras de ripio será efectuada por el Contratista, observando cuidadosamente la elección de las zonas a explotar a fin de que se obtenga el material más adecuado para la construcción de la capa de ripio.

Preparación del ripio. El ripio podrá ser preparado tanto en yacimiento como en el sitio de obra, bajo inspección cuidadosa de la Fiscalización. A tal fin se lo pulverizará hasta que cumpla las siguientes condiciones al ser ensayado con tamices y cribas de aberturas cuadradas:
- Pasa criba 2”……100%
- Pasa tamiz Nº 10……..no menos de 40%

Todo ripio que se emplee en la construcción deberá ser verificado por la Fiscalización según lo especificado, antes de retirarlo del yacimiento, préstamo o cantera. Por lo menos de cada 400 metros cúbicos de suelo acopiado se tomará muestras para ensayos de granulometría y plasticidad.

Transporte de material. No se permitirá transportar el material sobre la capa subyacente terminada, cuando, a juicio de la Fiscalización, ello pueda producir perjuicio en dicha superficie. Al realizar el transporte de los materiales hasta su sitio de colocación, los vehículos empleados no deberán circular sobre materiales ya colocados anteriormente para no producir un principio de compactación en aquellos.

La construcción, uso y conservación de los caminos de acarreo, sean éstos nuevos, existentes o auxiliares del camino, estarán regulados según lo especificado en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato.

c) Colocación. Antes de distribuir el ripio.

La Fiscalización verificará si el ripio tiene el contenido de humedad adecuado. En ningún caso se autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad del ripio, exceda el tres (3%) por ciento del óptimo indicado en el ensayo de Humedad-Densidad.

Se distribuirá el suelo en la plataforma en todo el ancho indicado en los Planos y en espesor uniforme.

No se permitirá el paso de ninguna máquina sobre la capa en construcción, a excepción de los implementos que se utilicen para efectuar su distribución y mezcla.

Si fuese necesario agregar agua a la mezcla en pista, la humectación se efectuará empleando equipos que distribuyan el agua con uniformidad. La Fiscalización controlará qué cantidad de agua se regará, tomando como base el ensayo de Humedad-Densidad especificado. El contenido de humedad se uniformizará convenientemente por medio del empleo de equipos apropiados.

En tal caso, se comenzará la aplicación de agua con riegos parciales y en las cantidades fijadas por la Fiscalización. Cada aplicación de agua será seguida por el paso de rastras de discos de dientes flexibles o del equipo mezclador móvil, evitándose la concentración de agua en la superficie. El contenido de humedad antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% con respecto al "óptimo" especificado según el ensayo de Humedad-Densidad.

Extendido y compactación por amasado. Se procederá a extender la mezcla hasta obtener un espesor esponjado uniforme en el ancho indicado en los Planos. La compactación se comenzará con rodillos "pata de cabra", los cuales actuarán sobre la totalidad del espesor de la capa, iniciando en los bordes y prosiguiendo paulatinamente hacia el centro. El espesor de cada capa suelta se estimará para que luego de la compactación y perfildo resulte el espesor final de 0,15 m.

Después de terminado el pasaje de los rodillos "pata de cabra" (cuando las huellas dejadas por los mismo sean aproximadamente de 0,04 m.), se hará un perfilado con motoniveladora con la finalidad de retirar el material suelto y efectuar cualquier corrección al perfil transversal compactado, luego se darán dos pasadas completas de rodillo neumático múltiple de modo que cada una abarque el ancho total de la Plataforma; y a continuación se perfilará la superficie compactada y banquinas, empleando motoniveladoras hasta obtener el perfil indicado en los planos.

En estas condiciones se continuará la compactación con rodillo neumático y rodillo liso vibrantes hasta obtener una superficie lisa y firme. Finalmente se efectuarán cuatro pasadas del rodillo liso, previo perfilado con motoniveladora si fuera necesario. Durante las operaciones de compactación descritas en este párrafo se compensarán las pérdidas de humedad, si las hubiera, mediante oportunos riegos de agua ordenados por la Fiscalización.

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. La compactación de la capa de ripio se efectuará hasta alcanzar una densidad superior al 98% de la densidad máxima seca según ensayo AASHTO T-180.

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 en lo que se refiere a composición y características de la material, compactación, sección transversal, perfilado de superficies y demás exigencias. Todo cambio de procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización.

Tramos de Prueba. El contratista, cuando sea necesario, deberá ejecutar tramos de prueba, en la longitud y frecuencia a ser determinadas por la Fiscalización, a fin de ajustar los equipos, constatar en el terreno la eficacia del Proceso Constructivo adoptado, y determinar los parámetros necesarios para el control tecnológico de la capa de ripio.

306.06 CONTROLES

a) Control geométrico

Una vez terminados los trabajos de la construcción de la subrasante o la restitución del gálibo y esparcido del ripio según lo indicado en el método más arriba, sobre la capa estabilizada se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros según se especifique, determinándose el espesor promedio.

La capa estabilizada con ripio se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la misma tenga una variación en defecto o en exceso que no exceda del 3 % (tres por ciento) respecto al espesor teórico del proyecto.

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

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 y nada en defecto.

b) Control Tecnológico

Sobre la capa terminada

- Ensayos de Densidad

La densidad de la capa de ripio no será inferior al 98% de la densidad máxima lograda en el ensayo AASHTO T - 180, control que se efectuará cada 60 m., alternando centro y bordes, o como fuere ordenado por la Fiscalización.

- Determinación de Humedad

- Será efectuada una determinación del contenido de humedad cada 100 m. antes del inicio de la compactación.
- La humedad de la mezcla deberá estar en el óptimo más menos 2%.

Sobre el material a utilizar

- Ensayos Granulométricos y Límites Físicos serán ejecutados según se indica a continuación:

- Granulometría 1 ensayo c/ 100 m - AASHTO T 27 y T 11
- Límite líquido 1 ensayo c/ 200 m - AASHTO T - 89
- LP e IP 1 ensayo c/ 200 m - AASHTO T - 90
- CBR y Proctor modificado 1 ensayo c/ 500 m - AASHTO T – 180

c) Tolerancia de construcción

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

- La superficie acabada de la capa no deberá acusar diferencia de mas de 10 mm. por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los planos o establecida por la Fiscalización.

- El ancho, no deberá ser inferior al ancho del proyecto.

306.07 CONSERVACIÓN

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.

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.

306.08 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo abarcado en esta sección será el metro cuadrado de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección.

El área a ser pagada será el número de metros cuadrados resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medida en el eje del proyecto, por el ancho de la calzada indicada en los planos.

306.09 FORMA DE PAGO

Las áreas de la capa estabilizada con ripio, medidas conforme se estipuló más arriba, serán pagadas al precio de contrato correspondiente al Ítem 306 "Enripiado", cuyo precio y pago significarán la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transporte del material, servicios, supervisión y otros incidentales para e inherentes a dar por completado el Ítem.

350 EMPEDRADO.

350.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa base de piedra bruta colocada sobre un lecho de suelo arenoso, asentada sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las disposiciones, pendientes cotas y sección transversal indicada en los Planos.

Para los ultimos 30 cm de la subrasante se deberá colocar un suelo seleccionado con CBR≥15 % y expansión < a 1%; construido, medido y pagado conforme a lo indicado en la Sección 203 C Terraplenes de estas Especificaciones.

Se colocarán lateralmente cordones de Hº, de manera a asegurar el confinamiento del conjunto según se especifica el Ítem 604.A y B. Según su ubicación, estos serán cordones que estarán enterrados totalmente o con cordón saliente y cordón cuneta según lo establezca los planos y el criterio de la Fiscalización.

350.02 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) del Contrato.

Son áreas de préstamo, los yacimientos de suelos, gravas y rocas designados para explotación y uso en la construcción de terraplenes, capas superficiales de revestimiento, pavimentos, estructuras de concreto, etc. Las áreas de préstamos concentradas deben estar, preferentemente, localizadas fuera del derecho de vía, pero generalmente en lugares cercanos al proyecto, por razones económicas.

La explotación y posterior readecuación morfológica y revegetación de Yacimientos de Suelos y Canteras deberán ser ejecutadas por el Contratista según lo indicado en las ETAG.

350.03 Materiales y piezas.

- Piedra bruta: La piedra utilizada para la construcción del empedrado, sana, limpia, dura y durable, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de abrasión Los Ángeles deberá ser inferior al 40%.

Tendrá una forma prismática o poliédrica y no será menor que 0,15 x 0,15 m., ni mayor que 0,25 m x 0,25 m, con altura entre 0.15 m y 0.18 m.

- Arena: La arena estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas y materiales orgánicos y arcillas. Preferentemente se utilizará arena de río; podrán utilizarse también suelos A-2-4 NP con pasante #200≤15 y suelos A3, aprobados por la Fiscalización.
- Piedra triturada del tipo 5ª fina o 6ª, para relleno de juntas.
- Suelo A-4 o A-6, de plasticidad conveniente para impermeabilización de juntas.
- Ripio compuesto de suelo y piedra (de cantera), podrá ser utilizado reemplazando a los dos materiales anteriores para el relleno de juntas, de acuerdo a decisión de la Fiscalización.

350.04 Método constructivo.

Los cordones se colocarán después de la compactación de la sub rasante y antes del inicio de la colocación de la arena y las piedras del empedrado, a manera de confinar los materiales de suelo para el colchón que asentará la piedra. De ningún modo la fiscalización aceptará el asiento del colchón y las piedras si éstos no están colocados.

Los cordones irán asegurados en la parte externa por relleno de suelo seleccionado compactado tipo banquina, en el caso de preparaciones de subrasantes, y en el caso de terraplenes recostados por la caja preparada para el efecto, de 0,8 m a cada lado externo de la calzada, de tal forma a asegurar la estabilidad de los mismos. Los cordones deberán ser planos sin alabeos ni deberán tener coqueras y la intersección de las caras superior e interna deberá ser redondeada o biselada, en el caso de cordones salientes.

El cordón señalará el borde y el nivel de tramo empedrado debiendo obedecer a una línea continua, estos, de colocarse en zonas rurales serán enterrados, y en zonas urbanas con el cordón saliente con altura indicada en los planos o se procederá al uso de cordones cuneta. Los cordones irán perfectamente alineados y encalados y no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm. en la separación entre dos cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (cemento: arena).

En tramos con pendientes superiores al 5% se colocaran cordones enterrados de manera transversal a la calzada cada 40 m como máximo.

Al construir la caja para el empedrado para pendientes menores de 1%, se establecerán pendientes en la subrasante hacia los puntos de recolección de los drenes de banquina según indicaciones de la Fiscalización; en dichos puntos se colocarán cordones especiales, que se detallan en los planos.

Lecho de asiento: En la caja formada por la subrasante y los cordones, se esparcirá el suelo arenoso en tal cantidad que el espesor del colchón se constituya en soporte de la piedra a ser colocada en él, y el conjunto tenga una altura de 20 cm. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante debe corregirse antes de la colocación del lecho de suelo arenoso.

Base de piedra: Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de suelo, perpendicular a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal con la menor dimensión de las mismas hacia la base. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán en contacto unas con otras formando líneas o hileras conjuntas discontinuas. La construcción del empedrado se realizará en fajas iguales de 1 metro, divididas a partir del eje longitudinal de la calzada.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñarán piedras de tamaño menor entre las juntas de piedras mayores, cuando sea necesario a criterio de la Fiscalización.

Compactación: La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización. Se realizará primeramente la compactación inicial mediante pisones manuales de 50 Kg., o cualquier otro procedimiento que tenga efecto similar previamente aprobado por la Fiscalización. Se pasará dos veces, por lo menos.

La compactación será efectuada siempre a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada y se dará por finalizada esta operación por orden emanada de la Fiscalización. Se deberá tener especial atención en los casos de compactación donde existan cordones cunetas, debiendo estos estar bien fraguados para no sufrir fisuramientos cuando se proceda a la compactación.

Luego de este apisonado manual, se apisonará con el mismo elemento, el calce exterior o relleno del cordón lateral de Hormigón Simple para evitar se desplace con la compactación final.

Si el Contratista lo prefiere, previamente se podrá ejecutar sobre la subrasante ambas banquinas de suerte a formar la caja para el empedrado.

Para la compactación final se esparcirá primeramente piedra triturada para el relleno de los intersticios en cantidad suficiente, mínima de 1 m3 para 75 m2 y finalmente suelo arcilloso, mínimo 1 m^3 cada 150 m^2. El material arcilloso solo se colocará cuando la junta no lleve sello asfáltico.

Seguidamente se procederá a compactar la capa de empedrado con una compactadora de 10 tn, con un mínimo de 8 pasadas.

El espesor del paquete pétreo terminado deberá ser de 20 cm, con tolerancia en exceso de +1,5 cm.

Será habilitada al transito en longitudes igual mayor a un kilómetro de calzada terminada según lo indicado por la Fiscalización. La Fiscalización determinara la remoción y recolocación del extremo libre de la calzada eventualmente deteriorada por el transito.

Controles sobre los trabajos de empedrado:

La Fiscalización será la encargada de aprobar los trabajos de acuerdo a los siguientes criterios:
a) Estabilidad: El paso, sobre la superficie terminada, de un camión cargado con 10 t en el eje trasero no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la recompactación de la base o reemplazo del material de base o subrasante causante de este defecto.
b) Geométrico: Se hará por nivelación de ejes y bordes de calzada cada 20 m, tolerándose una diferencia en +1,5 cm respecto a las cotas de Proyecto.
c) Superficie Resultante del Pavimento: Deberá ser regularmente pareja y uniforme. Se efectuará la limpieza de la calzada y de toda la zona de banquinas y/o vereda.

350.05 Medición.

Las cantidades de Pavimento Tipo Empedrado 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 la medición no se incluirán los cordones, la subrasante CBR≥15 ni riego asfáltico para sellado de juntas.

350.06 Forma de Pago.

El pago por la construcción del Pavimento Tipo Empedrado, medida como se establece anteriormente, se hará al precio contractual correspondiente al Ítem 350. “Empedrado”. El precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales piedra y suelo, materiales de rellenos, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Los items cordones o cordon cuneta no son subsidiarios del ítem Empedrado, el pago de los mismos se realizará conforme lo establecen los Items 604.A y 604.B de estas especificaciones.

352 BANQUINA DE SUELO SELECCIONADO CBR≥12%

352.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la Construcción de una capa de suelo, lateral al pavimento y sobre la subrasante, en los espesores y dimensiones indicados en los planos, siguiendo estas especificaciones, y/o las ordenes de trabajo emitido por la Fiscalización.

352.02 Materiales.

Podrán ser empleados como materiales para la banquina de suelo seleccionado:

a. Suelos de clasificación A-2-4 y, A-4 con porcentaje de material que pasa el tamiz 200 hasta 45%, ambos con Límite Líquido menor a 25 e Índice de Plasticidad menor a 10, que deberán presentar un CBR mínimo del 12 % cuando compactados a mínimo 97% de la densidad máxima seca y húmeda óptima dada por el ensayo de compactación AASHTO T-180-61, método A.

b. Cualquier material granular o mezcla de suelo-piedra de características físicas superiores a la del indicado en a., previa aceptación por escrito de la Fiscalización.

Preferentemente se utilizará suelo seleccionado o los que indique la Fiscalización. Si el Contratista deseare utilizar materiales provenientes de otros lugares, diferentes a lo especificados o fijados por la Fiscalización, esta podrá autorizar su empleo, siempre que los mismos sean de calidad igual o superior a los ordenados.

En dicho caso, todo trabajo suplementario, será por cuenta del Contratista, como así mismo todos los derechos o pagos por explotación de nuevos yacimientos.

352.03 Equipos.

Durante la construcción de las banquinas no será tolerado el empleo de cualquier equipo que pueda dañar el empedrado o capas subyacentes y 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, sin limitarse a ellos, los siguientes equipos: tractores de lámina, traíllas, mototraillas, palas cargadoras, excavadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractores con rastra de discos.

352.04 Método Constructivo.

a. Colocación de suelo.

El material con el cual se construirán las banquinas de suelo, se colocará directamente sobre la subrasante en las cantidades necesarias para obtener, una vez compactado, los espesores y anchos indicados en los Planos.

A los efectos de conformación de las banquinas, el Contratista, a su elección y con aprobación de la Fiscalización, podrá utilizar el método de la caja, sin que ello represente costo adicional. En este caso, el material cortado podrá ser utilizado en otros tramos.

b. Secado.

Cuando la humedad del material a ser utilizado en la construcción de banquinas es superior a lo especificado, se lo someterá a un proceso de secado, ya sea antes o después de haber sido transportado a la pista. Se utilizarán los equipos apropiados, rastras, motoniveladoras y otros, para facilitar la evaporación hasta la humedad conveniente antes de iniciar el proceso de compactación.

c. Humedecimiento.

Cuando la humedad del material a ser utilizado en la construcción de banquinas es inferior a lo especificado, se lo someterá a un proceso de humedecimiento, ya sea antes o después de haber sido transportado a la pista. Se utilizarán los equipos apropiados, camión regador, sistema de regadío, rastras, motoniveladoras, y otros, para la obtener la humedad conveniente antes de iniciar el proceso de compactación.

La humedad homogeneizada del suelo, obtenida con equipos apropiados antes de la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% con respecto al óptimo específico determinado al ser sometido muestras representativas del material a ser utilizado por el ensayo de compactación AASHTO T-180-61, método A.

d. Extendido y Compactado.

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 utilizando los equipos racionalmente en función del material utilizado según lo expresado en 203C.04 Equipos

Luego se perfilará con niveladora la superficie y posteriormente se continuará la compactación con rodillo neumático y rodillo liso vibrante hasta obtener una superficie lisa y firme que recibirá un perfilado final con motoniveladora.

En caso no se puedan utilizar equipos convencionales, por la poca dimensión de las banquinas, se extenderá el material en capas de menor espesor (0.10 m), de manera a obtener los resultados especificados con compactadores de menor efecto.

El Contratista está obligado a efectuar la compactación y perfilado de las banquinas, inmediatamente después de ejecutarse la base, o como lo indique la Fiscalización.

En ningún caso se permitirá que la terminación de cualquiera de los trabajos citados, se hallen adelantado en más de un kilómetro con respecto a la correspondiente capa de banquina de suelo.

352.05 Control Tecnológico.

a. Ensayo de compactación
El ensayo de laboratorio a utilizar como base de control de la compactación estará de acuerdo a la norma de ensayo AASHTO T-180-61, método A.

b. Medida de la Compactación
En el material que constituye la banquina de suelo deberá obtenerse por compactación en la forma especificada, un peso específico aparente del suelo seco no inferior al 97% (noventa y siete por ciento) del máximo determinado en el ensayo AASHTO 1-180-61, método A, tolerancia de la humedad más o menos 2% con respecto a la humedad óptima a ser verificado como máximo cada 75 m.

352.06 Control Geométrico.

Antes de iniciar la próxima etapa constructiva, sobre la banquina de suelo se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros determinándose el espesor promedio.

La banquina de suelo 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 todos los casos, el nivel de las banquinas será igual a la parte superior de los cordones enterrados.

En los tramos con espesor en defecto por arriba de la tolerancia antes expresada, podrá ser compensado el espesor con el de la capa de banquina superior, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

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

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

Solo 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.

352.07 Conservación.

Las banquinas de suelo serán conservadas por el Contratista hasta el comienzo de la etapa constructiva siguiente.

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

352.08 Método de Medición.

La unidad de medida del trabajo abarcado en esta sección será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección.

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

352.09 Forma de Pago.

Los volúmenes de banquina de suelo, medido conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de contrato correspondiente al ítem de pago 352 “Banquinas de suelo seleccionado CBR ≥12”, cuyo precio y pagos significarán la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipo, procesamiento, transporte de material, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem. Dicho precio unitario incluirá así mismo el pago de los trabajos de conservación realizado de acuerdo a lo estipulado en el punto 352.07.

407. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

407.01. Descripción

El presente item consistirá en la aplicación de un riego asfáltico con asfalto diluido CM-30, sobre la capa Granular Estabilizada Granulométricamente, aprobadas en densidad y topografía de acuerdo a la cota de proyecto, a una tasa de riego de 1,00 a 1,20 litros por metro cuadrado en todo el ancho medio indicado en los planos.

407.02. 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:

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

407.03. Equipo

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

a) Barredora y Sopladora Mecánica:
La barredora mecánica deberá ser de construcción tal que: las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de 1a superficie tenga suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

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

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

b.1) Equipo de calentar materiales bituminosos:
El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal forma que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines, y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

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

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

b.2) Distribuidor de asfalto:
Requisitos:
Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráileres, en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El ancho y el número de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 Kg por centímetro de ancho del neumático. Los resortes del camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,5cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

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

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuera requerida, a partir de 3,50 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla, la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1,50 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,10 a 5,30 kg/cm^2.

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

bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas las operaciones intermitentes, sin gotear.

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

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal que:

- La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el 0,5% de cualquier presión predeterminada.
- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíen más que el □□7,5 y el □□15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
- La distribución por metro cuadrado no varíe más que □□5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado.
- Calibración y verificación de los distribuidores

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

407.04. Materiales

Se utilizará asfalto diluido tipo Endurecimiento Medio. La aplicación se hará a razón de 1,00 a 1,20 litros por metro cuadrado de asfalto diluido.

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

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

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

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

407.05. Procedimiento constructivo

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

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

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser regada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de riego directamente sobre la superficie.

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

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

05.3. Riego:

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

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

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

Con el fin de evitar el translape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá recubrir la superficie desde la junta para atrás con el papel de construcción (cizalkraft) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) como para que el conducto de riego inicie el riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de aplicación anterior del material bituminoso. Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total del asfalto hasta la junta. Si fuere necesario, para evitar goteos, se colocará una caja de goteo por debajo de las boquillas en el momento de cierre de la aplicación o se cubrirá la superficie después de la junta con papel de construcción.

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el distribuidor al fin de cada aplicación para evitar fallas en la distribución, y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego. Si la altura del conducto varia más de 6,5cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse cualquier entupimiento o interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente, y medidas correctivas tomadas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor serán fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las

instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor sino con choferes y operarios competentes y con suficiente experiencia para este tipo de trabajo. La fiscalización podrá ordena la sustitución inmediata de los choferes que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o translapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, o para efectuar el riego en lugares inaccesibles para el camión regador, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicado es la máxima que, bajo condiciones favorable del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La Fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplearse, admitiéndose variación de hasta 10% para menos.

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

La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas y podrá ser aplicada cuando la temperatura ambiente estuviera a 8ºC a la sombra y en ascenso.

407.06. Requisitos previos

Con suficiente anticipación, el Contratista deberá solicitar a la Fiscalización, que se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie a imprimar, que deben responder a las exigencias establecidas para las mismas.

Cuando existan zonas inestables o depresiones, se las corregirá removiendo todo el espesor de la base y rehaciendo el proceso constructivo de humectación, homogeneización y compactación. Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno, pues el pago

establecido en el item correspondiente es compensación total por el trabajo bien ejecutado y terminado.

407.07. Librado al Tránsito

Será condición necesaria y suficiente para la ejecución de la carpeta del Tratamiento Superficial Triple, la habilitación al tránsito vehicular de la base imprimada, la que será luego de una semana de reposo, como mínimo.

El tiempo de habilitación al tránsito debe ser por lo menos un (1) mes, a los efectos de detectar superficies inestables por falta de cohesión e impermeabilización.

El objeto de la habilitación al tránsito es aumentar la resistencia superficial de la base imprimada, antes de ejecutar la capa siguiente que es el Tratamiento Superficial Triple.

407.08. Control Tecnológico

a. Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la forma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de la norma mencionada en 407.04.

El control a realizar constará de:

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

b. Control de cantidad

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

c. Uniformidad longitudinal

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

407.09. Método de Medición

Este item será pagado por litros del material asfaltico determinado por el área de la superficie regada ya ceptada, expresada en metros cuadrados (producto del ancho medio de la capa de base multiplicado por la longitud medida sobre el eje del proyecto) multiplicada por la cantidad de litros por metro cuadrado especificado o se hará por la cantidad utilizada en obra cualquiera sea la menor.

407.10. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario correspondiente al Item 407 Riego de Imprimación.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, materiales, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Item.

410. TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

410.01 DESCRIPCIÓN

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

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

TABLA 1

Agregado primera capa	16 a 20 Kg/m^2
Agregado segunda capa	10 a 12 Kg/m^2
Material Bituminoso, 1er Riego	1,0 a 1,4 lt/m^2
Material Bituminoso, 2do Riego	1,2 a 1,6 lt/m^2
Material Bituminoso, 3er Riego **(*)**	0,40 lt/m^2

(*) El tercer riego de emulsión RR2C deberá diluirse en otra cantidad igual de 0,40 lt/m^2 de agua para finalmente realizarse la aplicación de esta mezcla a una taza de 0,80 lt/m^2.

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

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregado pétreo y expresado en lt/m^2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el contratista y la Fiscalización.

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

410.02 MATERIALES

2.1 Agregados

Estará constituido por gravas o piedras trituradas de origen basáltico o granítico, debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	3/4"	½"	3/8"	3/16"	1/8"	# 40	# 100
Primera capa					100	90-100	0-2				
Segunda capa							100	0-2			

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

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

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

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

2.2 Materiales Bituminosos

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C y tendrá que llenar las exigencias previstas en la Sección 3.11.05.1 de estas especificaciones.

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

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

410.03 EQUIPO

- ✓ Camión regador de emulsiones asfálticas, proveído con dispositivos de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de +-1 °C, con regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución del tipo de circulación plena con dispositivo de ajustamiento verticales y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.
- ✓ Distribuidor de agregado autopropulsado con dispositivo que permita un esparcido homogéneo de acuerdo a la tasa del riego de agregado fijado por el proyecto.
- ✓ Compactador liso tipo Tandem de preferencia neumático autopropulsado, que permita el calibrado de 35 psi a 120 psi.

410.04 EJECUCIÓN

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

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

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

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

Después de la compactación de cada capa se deberá pasar un cepillo de acero leve, para homogenización del material suelto no adherido a la base y repetir esta operación en sucesivamente en cada capa.

El tratamiento podrá ser habilitado al tránsito público, luego de 72 horas de disponer temperatura mayor a 25ºC.

410.05 CONTROL POR LA FISCALIZACIÓN

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

05.1 CONTROL DE CALIDAD DEL MATERIAL BITUMINOSO

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse la totalidad de los mismos para cada 500tn que llegue a obra y cumplirán los siguientes requisitos del Cuadro Nº 1:

CUADRO N° 1

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

Normas de ensayo:

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

- ✓ Determinación de residuo seco por evaporación: NBR-14896
- ✓ Determinación del residuo por destilación: NBR-6568
- ✓ Determinación de la viscosidad Saybolt Furol: NBR-14491

Observación:

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

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

05.2 PROCEDIMIENTO PARA LA COLECTA DE LA MUESTRA DE LA EMULSIÓN ASFÁLTICA RR2C

1. Disponer de un colector proveído de un bastón de metal, con perforación longitudinal tipo caño de agua, acoplado con un recipiente para la extracción de la muestra. La longitud del colector será tal que permita la extracción del material del fondo, del medio y de la parte superior, con el fin de obtener muestras representativas.
2. Disponer de un envase de lata con tapa, totalmente libre de suciedad y contaminación, donde se depositan las tres muestras.

05.3 PROCEDIMIENTO PARA EL ENSAYO DE VISCOSIDAD DE LA EMULSIÓN RR2C

1. La muestra colectada deberá ser tamizada antes de llenar un vaso tipo Becker con 250mm, para evitar la nata del producto.
2. Calentar el agua en baño maría, hasta la temperatura de 70°C, en ese momento se introduce el vaso Becker con la muestra del producto. El vaso Becker no deberá ser introducido en el recipiente con el agua fría.
3. Dejar la muestra dentro del agua a 70°C hasta obtener que la temperatura de la muestra llegue a un equilibrio de más o menos 53°C. En esas condiciones se llena el tubo del viscosímetro para iniciar el proceso de la determinación de la viscosidad.
4. El aceite térmico del viscosímetro deberá estar con una temperatura de 51°C, antes del llenado del tubo de viscosímetro. Mover la muestra del producto dentro del viscosímetro con un termómetro, evitando la incorporación de burbujas hasta la temperatura de ensayo 50°C +- 0,05°C.
5. En estas condiciones se determina la viscosidad de la emulsión. Si el resultado es mayor a 100seg, se deberá promover una recirculación y homogeinización del producto dentro del tanque del camión, procedimientos que no deberán exceder un tiempo de 30 minutos.
6. Luego de la recirculación se repetirán todos los procesos mencionados anteriormente, hasta obtenerse la nueva determinación de la viscosidad.

05.4 CONTROL DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS

- ✓ 2 ensayos de granulometría por cada jornada de trabajo (DNR-ME 083)
- ✓ índice de cubicidad para cada 900m3.
- ✓ 1 ensayo de adhesividad por cada cargamento que llegue a obra.
- ✓ 1 ensayo de desgaste de los Angeles por cada mes de producción.
- ✓ Control de tasa de riego de agregado mediante bandejas, no debiendo haber modificación de agregado en +- 1,5 Kg/m2.

05.5 CONTROL DE CANTIDAD DEL LIGANTE BITUMINOSO

- ✓ Control de tasa de riego de asfalto, no debiendo haber modificación de material asfáltico en +- 0,3 lt/m2.

05.6 CONTROL FINAL DE CALIDAD

La lisura de la superficie terminada será verificada con dos reglas, una de 1,20 m y otra de 3 m de largo, colocada en ángulo recto y paralelamente al eje de la ruta, en diferentes secciones. La variación entre cualesquiera punto de contacto no debe exceder de 0,5 cm medida con cualquiera de las reglas.

El alineamiento del eje y de los bordes no debe exceder en +- 5cm de lo establecido en el proyecto

05.8 CONTROL GEOMÉTRICO

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

410.06. CONSERVACIÓN

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

410.07 MÉTODO DE MEDICION

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

410.08 FORMA DE PAGO

El trabajo de tratamiento superficial triple en calzada, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Item 410.Tratamiento Superficial Doble.

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

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

601 HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

601.01. General.

601.01.1. 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.

Los trabajos serán ejecutados 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.

601.01.2. Trabajos relacionados.

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otro punto de estas Especificaciones. Será especialmente aplicable la Sección 601.15 "Obras provisorias", referente a encofrados y cimbras, y la Sección 602 en lo que respecta a Acero para refuerzo.

601.01.3. 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".

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

601.01.4. 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.

601.02. 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.

601.03. Clases de Hormigón.

601.03.1. General.

La clase de hormigón a ser empleada en cada parte de la estructura deberá ser conforme especificado o mostrado en los planos. Si no fuera especificado o mostrado, la Fiscalización indicará la clase de hormigón a ser empleado.

601.03.2. Hormigón de Peso Normal.

El hormigón será el hormigón de peso normal.

Los hormigones son clasificados en "clases", en función del valor de la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, según AASHTO T 2 (ASTM C 39), y de acuerdo a la siguiente Tabla:

Tabla 1. Clases de Hormigón en Función de su Resistencia Especificada.

Clase de hormigón	C30 N/mm^2	C25 N/mm^2	C24 N/mm^2	C21 N/mm^2	C18 N/mm^2	C15 N/mm^2	C11 N/mm^2	C9 N/mm^2	Ciclópeo C15 N/mm^2
Resistencia a la compresión A los 28 días	30	25	24	21	18	15	11	9	15

601.04. Materiales.

601.04.1. Cementos.

El Cemento Pórtland deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Paraguaya NP 170 4480 para el Cemento Pórtland clasificado como CPIV-32 (puzolánico).

601.04.2. Agua.

Como agua para la mezcla, deberá ser utilizada la que es reconocidamente aceptable, considerando el uso que se le da corrientemente. En caso de no existir antecedentes, el agua deberá ser analizada para determinar su "pH", el porcentaje de ácido carbónico, de sulfatos, de cloruros y de otras sales o impurezas. El agua deberá ser limpia, prácticamente exenta de materia orgánica y de productos químicos capaces de perjudicar la durabilidad de la obra. Se deberá obedecer todo lo dispuesto en la AASHTO T 26.

El agua para amasado del hormigón en el cual estará embebido el acero no contendrá concentración del ión cloro superior a 1000 ppm o sulfatos como el SO4 superior a 1300 ppm.

601.04.3. Agregado fino.

El agregado fino para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 6.

601.04.4. Agregado grueso.

El agregado grueso para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 80

601.04.5. Aditivos.

601.04.5.1. Incorporadores de aire y Aditivos químicos.

Para los incorporadores de aire, se deberá verificar el tenor de aire ocluido del hormigón, y todo lo dispuesto en la AASHTO M 154 (ASTM C 260).

Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón, y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 194 (ASTM C 494).

Los incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser introducidos en la mezcla de hormigón en una solución con agua. El agua así incluida deberá ser considerada como parte del agua permitida para la mezcla.

Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deberán mostrar la fecha de vencimiento del producto.

601.04.5.2. Aditivos minerales.

El empleo de puzolanas como aditivo mineral para el hormigón, en caso de aprobación, deberá conformar los requerimientos de la AASHTO M 295 (ASTM C 618) y el artículo 8.3.7 de las Especificaciones Estándares.

601.04.6. Acero.

Materiales e instalación de acero de refuerzo para hormigón armado deberán satisfacer los requerimientos de la Sección 602 de estas Especificaciones.

601.05. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.

601.05.1. Dosificación de la mezcla.

601.05.1.1. Responsabilidad y Criterios.

El Contratista deberá dosificar y ser responsable del desempeño de todas las mezclas de hormigón empleadas en la obra. Las dosificaciones de las mezclas seleccionadas deberán producir un hormigón suficientemente trabajable y de fácil acabado para todos los usos

contratados y satisfacer los requerimientos establecidos en la tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, y todos los otros requerimientos de estas Especificaciones.

Para hormigón de peso normal, el método que deberá emplearse para la selección de la proporción de la mezcla es el método del volumen absoluto, descrito en la Publicación 211.1 del American Concrete Institute.

La dosificación de la mezcla deberá estar basada en la obtención de una resistencia media del hormigón suficientemente por encima de la resistencia especificada, de tal modo que, considerando la variabilidad esperada del hormigón y de los procedimientos de los ensayos, no más que 1 en 10 ensayos de resistencia resulten con valores por debajo de la resistencia especificada. Las dosificaciones de las mezclas deberán ser modificadas durante el transcurso de la obra, cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de resistencia y consistencia.

601.05.1.2. Ensayos de la mezcla de prueba.

Para los hormigones de todas las clases especificadas, deberá ser verificado el desempeño satisfactorio de la proporción de la mezcla propuesta, mediante ensayos de laboratorio sobre mezclas de prueba. Los resultados de tales ensayos deberán ser remitidos a la Fiscalización por el Contratista en el momento en que es sometida a consideración la dosificación de la mezcla propuesta. Para la aprobación de la dosificación propuesta, las resistencias de por lo menos cinco cilindros de ensayo tomados de la mezcla de prueba, deberán promediar en un valor de por lo menos 5,5 MPa superior a la resistencia especificada.

601.05.1.3. Aprobación.

Todas las dosificaciones de las mezclas, y las modificaciones correspondientes, deberán ser aprobadas para su empleo. Los datos de las dosificaciones de las mezclas provistas a la Fiscalización para cada clase de hormigón requerida, deberán incluir el nombre, fuente, tipo y marca de cada uno de los materiales propuestos para su empleo y la cantidad a ser empleada por cada metro cúbico de hormigón.

601.05.2. Contenido de Agua.

Para el cálculo del factor agua/cemento de la mezcla, el peso del agua deberá ser el del total de agua libre en la mezcla, el cual incluye el agua de amasado, el agua de cualquier solución de aditivo y cualquier agua en los agregados en exceso de aquella necesaria para alcanzar una condición "saturated - surface - dry"

El contenido de agua empleado no deberá exceder los límites fijados en la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, y deberá ser posteriormente reducido para producir un hormigón de

las consistencias listadas en la tabla 8.3 de las Especificaciones Estándares, en el momento de la colocación del hormigón.

Cuando la consistencia del hormigón excede el asentamiento nominal, la dosificación de las siguientes amasadas deberá ser ajustada para reducir el asentamiento a un valor que esté en el rango del valor nominal. Amasadas de hormigón con asentamientos que exceden el máximo especificado, no deben ser usadas en la obra.

Si no se puede obtener un hormigón de adecuada trabajabilidad con el empleo del contenido mínimo de cemento permitido, el cemento y el contenido de agua deberán ser aumentados sin exceder el factor agua/cemento, o si no una nueva dosificación deberá ser aprobada.

601.05.3. Contenido de Cemento.

El contenido mínimo de cemento deberá estar conforme al listado de la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares o especificado de otra forma. El máximo contenido de cemento más aditivo mineral no deberá exceder 475 kilogramos por metro cúbico de hormigón. El contenido real de cemento usado deberá estar dentro de estos límites y deberá ser suficiente para producir un hormigón de la resistencia y consistencia requeridas.

601.05.4. Aditivos minerales.

Aditivos minerales deberán ser empleados en las cantidades especificadas. En adición, cuando los aditivos minerales no son especificados ni prohibidos, el Contratista está autorizado a reemplazar hasta un 20 por ciento de la cantidad requerida de cemento con un aditivo mineral. El peso del aditivo mineral empleado deberá ser igual o mayor que el peso del cemento reemplazado. En el cálculo del factor agua/cemento de la dosificación, el peso de cemento deberá ser considerado como la suma de los pesos del cemento Pórtland y del aditivo mineral.

601.05.5. Incorporadores de Aire y Aditivos químicos.

Incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser empleados conforme fueren especificados. De otro modo, tales aditivos podrán ser empleados, a opción y a costa del Contratista cuando sea permitido por la Fiscalización, para aumentar la trabajabilidad, o modificar el tiempo de fraguado del hormigón.

601.06. Elaboración del Hormigón

La producción de hormigón pre-mezclado deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los requerimientos de este Artículo 601.06. La producción del hormigón con hormigoneras fijas deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los correspondientes a este Artículo.

601.06.1. Acopio de los Agregados.

El acopio de los agregados del hormigón se deberá realizar de tal manera a prevenir la segregación y contaminación con materiales extraños. Los métodos empleados deberán prever drenajes adecuados de tal manera que el contenido de humedad de los agregados sea uniforme en el momento de la dosificación. El apilamiento de los diferentes tamaños de agregados deberá realizarse en pilas separadas unas de otra con el objeto de evitar la mezcla de los mismos en los bordes de la pilas de almacenamiento.

Conforme sea establecido en estas Especificaciones o por medio de disposiciones especiales, los agregados gruesos pueden ser separados en uno o más tamaños de modo que sea asegurada una gran uniformidad de la mezcla de hormigón.

601.06.2. Almacenamiento del Cemento.

El Contratista deberá disponer de medios adecuados para almacenar y proteger el cemento contra la humedad. El cemento que por alguna razón ha fraguado parcialmente, o contenga terrones o cemento aglutinado, deberá ser rechazado. El cemento que ha sido almacenado en bolsas por un período superior a 3 meses y 6 meses, si el almacenamiento es a granel, o si el cemento, a juicio de la Fiscalización, estuviere dañado, deberá ser sujeto de un nuevo ensayo antes de su empleo en la Obra.

Copias de los reportes de cemento deberán ser suministradas a la Fiscalización mostrando con detalles, como ella puede razonablemente requerir, la cantidad empleada durante el día o en cierta parte de la Obra.

601.06.3. Medición de los Materiales.

Los materiales deberán ser medidos en peso, salvo sea especificado de otro modo, o cuando sea autorizado específicamente otro método. Los aparatos provistos para el pesaje de los agregados y el cemento deberán ser diseñados adecuadamente y construidos para ese propósito. Cada tamaño de agregado y el cemento deberán ser pesados separadamente. La precisión de todos los aparatos de pesaje deberá ser tal que cantidades sucesivas puedan ser medidas con el margen del uno por ciento de la cantidad deseada. Cementos en bolsas estándares no necesitan ser pesados, pero el cemento a granel deberá ser pesado. El agua de amasado deberá ser medida en volumen o en peso. La precisión de la medición del agua deberá estar dentro de un margen de error no mayor a uno por ciento. Todos los aparatos deberán estar sujetos a aprobación y deberán ser testados, a expensas del Contratista, cuando la Fiscalización lo juzgue necesario.

Cuando fueren autorizadas mediciones volumétricas para las obras, las proporciones en peso deberán ser convertidas en proporciones volumétricas. En tales casos, deberán ser establecidas

tolerancias adecuadas para las variaciones en las condiciones de humedad de los agregados, incluyendo el efecto hinchamiento en los agregados finos.

Cuando son empleadas bolsas de cemento, las cantidades de agregados para cada mezcla deberán ser suficientemente exactas para una o más bolsas de cemento y no será permitida ninguna mezcla que requiera fracciones de bolsas de cemento.

601.06.4. Amasado del Hormigón.

601.06.4.1. Volumen de amasado.

El volumen de amasado no deberá superar la capacidad de la hormigonera, garantizada por el fabricante o por otra Institución que establezca la Fiscalización.

Los materiales medidos deberán ser cargados en la hormigonera por medios que deberán prevenir pérdidas de cualquier material debidos a efectos del viento u otras causas.

601.06.4.2. Mezclado.

El hormigón deberá ser mezclado únicamente en la cantidad requerida para su uso inmediato. El mezclado deberá ser suficiente para entremezclar todos los componentes del hormigón de una manera uniforme. Hormigones en los que se ha desarrollado el fraguado inicial no deberán ser usados. Hormigones retemplados mediante la adición de agua no serán permitidos. Para los hormigones que no fueren mezclados en camiones, la primera carga de materiales de hormigón colocada en la hormigonera deberá contener en exceso suficiente cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor del mezclador sin reducir el contenido requerido de mortero de la mezcla.

Cuando no se realizan ensayos de desempeño, como se describe en la AASHTO M 157, el tiempo requerido de mezclado en una planta fija no deberá ser menor que 90 segundos ni mayor que 5 minutos. El número mínimo de revoluciones del tambor para camiones mezcladores, a la velocidad de mezclado recomendada por el fabricante, no deberá ser menor que 70 ni menor que aquella recomendada por el fabricante.

El dispositivo para medir el tiempo en un mezclador fijo, deberá estar equipado con una campana u otro dispositivo adecuado de alarma ajustado para dar una señal audible cada vez que el bloqueo sea liberado. En el caso de falla del dispositivo medidor del tiempo, al Contratista le deberá estar permitido operar mientras sea reparado el mismo, siempre que él provea un cronómetro aprobado que disponga de manecillas de minutos y segundos. Si el cronómetro no es provisto en buenas condiciones de funcionamiento dentro de las 24 horas, el uso posterior del mezclador será prohibido hasta que sea hecha la reparación.

Para cantidades pequeñas de hormigón necesitadas en casos de emergencias o para elementos no críticos de la obra, el hormigón podrá ser amasado manualmente empleando métodos aprobados por la Fiscalización.

Entre usos, cualquier revestido de mortero del interior de la hormigonera que haya fraguado o secado deberá ser removido de la hormigonera antes de que el uso sea reasumido.

601.06.5. Transporte y Manipuleo.

La organización proveedora de hormigón deberá tener suficiente capacidad de la planta y equipos de transporte para asegurar una provisión continua al ritmo requerido. El ritmo de provisión del hormigón durante las operaciones de hormigonado deberá ser de tal modo que se tenga una provisión adecuada para los correspondientes manipuleo, colocación, y acabado del hormigón. El ritmo deberá ser tal que el intervalo entre amasadas no exceda en 20 minutos y deberá ser suficiente para evitar juntas dentro de una colada monolítica causada por la colocación de hormigón fresco contra un hormigón en el cual el inicio del fragüe ha ocurrido. Los métodos de provisión y manipuleo del hormigón deberán facilitar la colocación con el mínimo de remanipuleo y sin dañar la estructura o el hormigón.

601.06.6. Muestreo y Ensayos.

El cumplimiento de los requerimientos establecidos en esta Sección deberá ser determinado de acuerdo con los siguientes métodos estándares de la AASHTO o ASTM:

a) Ensayos del Hormigón Fresco: AASHTO T 141 (ASTM C 172)
b) Peso por unidad de volumen, Fluencia y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Hormigón: AASHTO T 121 (ASTM C 138)
c) Análisis Granulométricos de los Agregados Finos y Gruesos: AASHTO T 27
d) Asentamiento del Hormigón de Cemento Portland: AASHTO 119 (ASTM C 143)
e) Contenido de Aire en el Hormigón Fresco por el Método de Presión: AASHTO T 152 (ASTM C 231)
f) Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: AASHTO T 84 (ASTM C 128)
g) Gravedad Específica y Absorción del Agregado grueso: AASHTO T 85 (ASTM C 127)
h) Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Laboratorio: AASHTO T 126 (ASTM C 192)
i) Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Sitio de Obra: AASHTO T 23 (ASTM C 31)
j) Resistencia a la Compresión de Cuerpos de Pruebas Cilíndricos AASHTO T 22 (ASTM C 39)

601.06.7. Evaluación de la Resistencia del Hormigón.

601.06.7.1. Ensayos.

Los ensayos de resistencia deberán constar de la resistencia promedio de dos cuerpos de prueba cilíndricos, para ensayos de resistencia a la compresión, elaborados con el material procedente de una sola amasada de hormigón seleccionada al azar, excepto que, si cualquier cilindro mostrara evidencia de un muestreo, moldeo o ensayo impropio, dicho cilindro deberá ser descartado y el ensayo de resistencia constará de la resistencia del cilindro restante

601.06.7.2. Para Control de Operaciones de Construcción.

Para la determinación de un curado y protección adecuados, y para determinar cuándo las cargas o tensiones pueden ser aplicadas a las estructuras de hormigón, deberán ser curados cuerpos de prueba cilíndricos en el sitio de la estructura, bajo condiciones que no serán más favorables que la condición más desfavorable para las partes de la estructura a las que ellos representan, conforme se describe en el Artículo 9.4 de la AASHTO T 23. Suficientes cilindros de prueba deberán ser hechos y ensayados a edades apropiadas para determinar cuándo podrán realizarse operaciones tales como el retiro de las formas de encofrados, o colocación de la estructura en servicio.

601.06.7.3. Para Aceptación del Hormigón.

Para la determinación del cumplimiento del hormigón con la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, deberán ser curados cuerpos de prueba en condiciones controladas como las descritas en el Artículo 9.3 de la AASHTO T 23 y ensayados a la edad de 28 días. Las muestras para los ensayos de aceptación para cada clase de hormigón deberán ser tomadas no menos que una vez al día, ni menos que una vez por cada 115 m³ de hormigón, o una vez por cada hormigonado importante.

Cualquier hormigón, representado por un ensayo que indicare una resistencia menor que la resistencia especificada a la compresión a los 28 días por más de 3,45 N/mm², será rechazado y deberá ser removido y reemplazado por un hormigón aceptable. Tal rechazo prevalecerá, a menos que:

1) El Contratista, a su expensa, obtenga y someta evidencia de un tipo aceptable para la Fiscalización, que la resistencia y calidad del hormigón rechazado son aceptables. Si tal evidencia consiste de probetas testigos tomadas de la Obra, las probetas testigos deberán ser obtenidas y ensayadas de acuerdo con los métodos normalizados de AASHTO T 24 (ASTM C 42) o,
2) La Fiscalización determine que dicho hormigón sea ubicado donde no creará un efecto pernicioso intolerable en la estructura y el Contratista acepta un pago reducido para compensar al MOPC por la pérdida de durabilidad y otros beneficios perdidos

601.06.7.4. Para Control de la Dosificación Proyectada.

Siempre que el promedio de tres ensayos consecutivos, los cuales fueron hechos para determinar la aceptabilidad del hormigón, resulta menor que la resistencia especificada más 1,04 N/mm², o cualquier ensayo individual tenga una resistencia inferior a la especificada menos 1,38 N/mm², el Contratista deberá, a su costa, hacer cambios correctivos de los materiales, proporciones de la mezcla o en los procedimientos de elaboración del hormigón, antes de colocar hormigón adicional de esta clase. Tales cambios deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su uso.

601.06.7.5. Hormigón Curado a Vapor y Calor Radiante.

Cuando un miembro de hormigón prefabricado es curado a vapor o mediante calor radiante, los cuerpos de prueba cilíndricos para ensayos de resistencia a la compresión realizados para cualquiera de los propósitos citados más arriba, deberán ser curados de manera similar a la pieza. Tal hormigón será considerado aceptable siempre y cuando el ensayo indique que el hormigón ha alcanzado la resistencia a la compresión especificada a los 28 días, una vez probado que tal resistencia es alcanzada a no más de 28 días después de haber sido hormigonado la pieza.

601.07. Protección del Hormigón de las Condiciones Ambientales.

601.07.1. General.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger el hormigón de daños climáticos u otras condiciones ambientales durante las operaciones de colocación y curado del hormigón. Los hormigones que han sido dañados de alguna forma por las condiciones ambientales deberán ser reparados aceptablemente o removidos y reemplazados.

La temperatura de la mezcla de hormigón inmediatamente antes de ser colocada deberá estar entre 10°C y 33°C, salvo se disponga de otra manera.

601.07.2. Protección contra la lluvia.

En el caso de lluvia, la colocación del hormigón no deberá ser iniciada o deberá ser suspendida a menos que se disponga de protecciones adecuadas para proteger de daños a la superficie del mortero, o de corrientes de agua perjudiciales o de lavados de la superficie de hormigón.

601.07.3. Protección contra temperaturas elevadas.

Cuando la temperatura ambiente es superior a 33° C, los encofrados, las armaduras, y toda otra superficie que estará en contacto con la mezcla deberán ser enfriados por debajo de los 33° C mediante el rociado con agua u otros métodos aprobados.

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación deberá ser mantenida dentro del rango especificado de temperatura mediante combinación de las siguientes medidas:

- Colocando bajo sombra las áreas de acopio de materiales o el equipo de producción;
- Enfriando los agregados mediante el rociado con agua que satisfagan los requerimientos del Articulo 601.04.02, de estas Especificaciones;
- Enfriando los agregados o el agua, mediante refrigeración o remplazando una parte o toda el agua de mezclado con hielo machacado, hasta el punto en que el hielo pueda diluirse completamente durante el mezclado del hormigón;
- Inyección de nitrógeno líquido.

601.07.4. Protección contra temperaturas bajas.

604.07.4.1. Protección durante la cura.

Cuando exista la posibilidad de que las temperaturas del aire del ambiente caigan por debajo de los 2°C durante el período de cura, el Contratista someterá a aprobación de la Fiscalización, previa a la colocación del hormigón, un plan de hormigonado y curado en tiempo frío, detallando los métodos y equipos que serán empleados para asegurar que las temperaturas requeridas serán mantenidas. El hormigón deberá ser mantenido a temperatura no menor que 7°C en los primeros 6 días después del hormigonado, a no ser que fueren empleados cementos puzolánicos o cementos con cenizas volantes. Estos períodos serán como sigue:

Porcentaje de Cemento reemplazado, en peso, con puzolanas	Periodo requerido de Control de temperatura
10 %	8 días
11-15 %	9 días
16-20 %	10 días

El requerimiento arriba mencionado, para un período de extensión de control de temperatura, puede ser dejado de lado si la resistencia a la compresión a los 6 días llega al 65 % de la resistencia especificada a los 28 días.

En el caso de emplear un calentamiento externo, el calor deberá ser aplicado y retirado gradual y uniformemente, de tal forma que ninguna parte de la superficie de hormigón sea calentado a más de 33° C, o causado una variación térmica de más de 7°C en 8 horas.

Cuando sea solicitado por la Fiscalización, el Contratista deberá proveer e instalar dos termómetros del tipo de máximo y mínimo, en el sitio de cada estructura. Tales termómetros deberán ser instalados según indicación de la Fiscalización, de tal manera a registrar la temperatura del hormigón y la del aire circundante durante el período de curado.

601.07.4.2. Mezclado y Hormigonado.

Cuando la temperatura del aire es inferior a 2°C, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación en secciones de espesor menor que 0,30 m no deberá ser inferior a 16°C. Independientemente de la temperatura del aire, los agregados deberán estar libre de hielo, escarchas o terrones helados, cuando fueren mezclados, y el hormigón no deberá ser colocado sobre ningún material cuya temperatura sea igual a 0° C o menor.

601.07.4.3. Calentamiento de la Mezcla.

Cuando sea necesario para producir el hormigón a la temperatura requerida, deberá ser calentado el agua de amasado o los agregados, o ambos, antes de su colocación en la hormigonera. El calentamiento deberá ser realizado de tal forma que no sea perjudicial a la mezcla y que no evite la entrada de la cantidad de aire requerida. Los métodos empleados deberán calentar los materiales de un modo uniforme. Los agregados no deberán ser calentados directamente por medio de llamas de gas o aceite, o en una chapa de metal sobre fuego. Ningún agregado ni el agua deberán ser calentados por encima de 66° C. Si ambos son calentados por encima de los 38° C, ellos deberán ser mezclados previamente antes de la adición del cemento, de modo que el cemento no venga a estar en contacto con materiales cuyas temperaturas excedan los 38° C.

601.07.5. Requerimientos especiales para tableros de Puentes.

Durante períodos de tiempo seco, ventoso o de temperaturas elevadas, y previo a la colocación de materiales de curado, el hormigón colocado y de superficie acabada para tablero de puente deberá ser protegido contra daños debidos a la rápida evaporación. Tal protección deberá ser adecuada para evitar la formación prematura de costras en la superficie o un aumento de la fisuración por secado. Dicha protección deberá lograrse mediante el aumento de la humedad del aire del ambiente con rociadores humectantes operados contra el viento, el uso de rompe vientos o protectores de los rayos solares, adicionalmente, reduciendo la temperatura del hormigón, programando el hormigonado durante los periodos más frescos del día o de la noche o cualquier combinación de estas medidas.

Para tableros de puentes que están localizados sobre, o en las adyacencias de agua salada o cuando esté especificado, la máxima temperatura del hormigón en el momento de la carga deberá ser menor que 27° C.

601.07.6. Hormigón expuesto a Agua Salada.

En el caso de que la estructura esté expuesta a agua salada o gorda, salvo se disponga de otra forma, se deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem 8.6.6 de las Especificaciones Estándares.

601.07.7. Hormigón expuesto a Suelo o Agua Sulfatada.

Cuando las provisiones especiales identifican el área como conteniendo suelo o agua sulfatada, el hormigón que deberá estar en contacto con dicho suelo o agua, deberá ser mezclado, colocado, y protegido del contacto con tales elementos, conforme a los requerimientos para hormigón expuesto a agua salada, con la excepción que el período de protección no deberá ser menor que 72 horas.

601.08. Manipuleo y colocación del Hormigón.

601.08.1. General.

El hormigón debe ser manipulado, colocado, y consolidado por métodos que no deberán causar segregación de la mezcla, obteniendo un hormigón homogéneo y denso, el cual deberá estar exento de oquedades y "nidos de abeja". Los métodos empleados no deberán causar el desplazamiento de la armadura u otros materiales que tengan que ir embebidos en el hormigón. El hormigón deberá ser colocado y consolidado antes del inicio del fraguado y en ningún caso una hora y media después de haber agregado cemento a la mezcla. No se permitirá renovar el hormigón mediante la adición de agua a la mezcla.

El hormigón no deberá ser colocado antes de que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado los encofrados, todos los materiales embebidos y el terreno de fundación. Antes del inicio del hormigonado, morteros de hormigonados anteriores, escombros y materiales extraños, deberán ser removidos de los encofrados y armaduras.

Los encofrados y suelos deberán ser cuidadosamente humedecidos con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón contra los mismos. Dispositivos de fijación temporales de encofrados deberán ser dejados en su posición hasta que la colocación del hormigón ya no lo requiera, después de lo cual ellos deberían ser removidos.

El hormigonado de cada sección de la estructura deberá ser realizado en forma continua, sin interrupción, entre juntas proyectadas de construcción o expansión. El ritmo de provisión, secuencia de la colocación y métodos, deberán ser tales que el hormigón fresco sea siempre colocado y consolidado contra el hormigón previamente colocado antes de que el inicio del fraguado de este último haya ocurrido.

Durante y después de la colocación del hormigón, se deberá tener cuidado de no dañar el hormigón o romper la adherencia con la armadura. Los obreros no deberán caminar sobre el hormigón fresco. Plataformas para el personal y equipos no se apoyarán directamente sobre armadura alguna. Una vez que el hormigón haya fraguado, no se deberá aplicar ninguna fuerza al

encofrado o a las barras de la armadura, que sobresalgan del hormigón, hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para resistir los daños.

601.08.2. Secuencia de Hormigonado.

Siempre que exista un plan o cronograma de hormigonado especificado o aprobado, la secuencia de hormigonado deberá respetar dicho plan. Salvo se permita específicamente de otra forma en dicho plan de hormigonado, los requerimientos de los siguientes párrafos deberán ser aplicados:

601.08.2.1. Elementos Verticales.

El hormigón para columnas, infraestructuras y paredes de alcantarillas, y otros elementos verticales similares, deberá ser colocado y permitido que fragüe y asiente por un período de tiempo antes de que el hormigón del componente horizontal del nudo, tales como cabezales, losas o bases, sea colocado. Tal período deberá ser adecuado para permitir que se complete el asentamiento debido a la pérdida del agua de exudación, y no deberá ser menor que 12 horas para elementos verticales de alturas mayores que 4,5 m, y no menor que 30 minutos para elementos por encima de 1,5 m, pero no mayor que 4,5 m de altura. Cuando son montados sobre dichos elementos verticales collares de fricción o ménsulas de cimbra, salvo se apruebe de otra forma, el elemento vertical deberá haber estado en el lugar por lo menos 7 días, y deberá haber alcanzado la resistencia especificada antes de que las cargas de los elementos horizontales fueren aplicadas.

601.08.2.2. Superestructuras.

Salvo se permita de otro modo, ningún hormigón deberá ser colocado en la superestructura hasta que los encofrados de la infraestructura hayan sido retirados para determinar el carácter del hormigón de la infraestructura portante.

El hormigón para vigas de sección T, o tramos de tableros compuestos por vigas cuya altura sea menor a 1,2 m, podrá ser colocado en una operación continua o podrá ser colocado en dos operaciones separadas: primera, hasta la parte superior del alma de la viga, y segunda, hasta completarla. Cuando la altura de las vigas antes mencionadas sea igual o mayor a 1,2 m, salvo que la cimbra sea rígida, tal hormigón deberá ser colocado en dos operaciones, y deberán transcurrir por lo menos 5 días después de que se haya hormigonado el alma para poder hormigonar la losa del tablero.

601.08.2.3. Alcantarillas Celulares.

En general, la losa fondo o la zapata de alcantarillas celulares, deberá ser hormigonada y permitida que fragüe antes de que el resto de la alcantarilla sea construida. Para alcantarillas cuya altura de paredes es igual a 1,5 m o menor, las paredes laterales y la losa superior podrán ser

hormigonadas en forma continua en una sola operación. Para altura mayor de paredes se deberán aplicar los requerimientos para elementos verticales.

601.08.2.4. Elementos Prefabricados.

La secuencia de colocación del hormigón en elementos prefabricados deberá ser de tal modo que sea producido un hormigón sano bien consolidado, el cual esté libre de fisuras de asentamiento o retracción, en toda la pieza prefabricada.

601.08.3. Métodos de Colocación.

601.08.3.1. General.

El hormigón deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su posición final, y el empleo de vibradores para un desplazamiento extensivo de la masa de hormigón fresco no será permitido.

El hormigón deberá ser colocado en camadas horizontales de un espesor que no exceda la capacidad del vibrador para consolidar el hormigón y ligarlo con la camada previa. En ningún caso el espesor de la camada deberá ser mayor que 0,60 m. La velocidad de colocación del hormigón no deberá exceder aquella asumida para diseñar los encofrados, con las correcciones realizadas para llevar en cuenta la temperatura real del hormigón colocado.

Cuando el vertido del hormigón se realiza desde una altura mayor que 1,50 m, el hormigón deberá ser conducido por medio de un tubo alimentado por una tolva superior o por medio de otros dispositivos aprobados que eviten la segregación de la mezcla y salpicaduras de mortero en las armaduras y encofrados por encima de la elevación de la camada que está siendo colocada. Este requerimiento no se aplicará en pilotes hormigonados en el lugar cuando la colocación del hormigón se termina antes que ocurra el inicio del fraguado en el hormigón colocado en primer término.

601.08.3.2. Equipos.

Todo equipo empleado para colocar el hormigón deberá tener la capacidad adecuada, y diseñada y operada de tal forma a evitar la segregación de la mezcla o la pérdida del mortero. Tales equipos no deberán causar vibraciones que puedan dañar el hormigón fresco colocado. Ningún equipo deberá tener partes de aluminio en contacto con el hormigón. Entre usos, el mortero de revestimiento interior del equipo de colocación que haya fraguado o secado, deberá ser removido del equipo antes de usarlo nuevamente.

Las canaletas deberán ser revestidas con un material liso y estanco. Cuando se trate de pendientes pronunciadas, se deberán equipar con elementos deflectores o inversores.

Las bombas de hormigón deberán ser operadas de tal forma a tener un flujo continuo de hormigón sin que se produzcan bolsillos de aire. Cuando el bombeo es completado, el hormigón que queda en la tubería, sí el mismo será usado, deberá ser expulsado de tal forma que no exista contaminación del hormigón o separación de los componentes.

601.08.3.3. Consolidación.

Todo hormigón, a excepción del hormigón colocado bajo agua, y cualquier hormigón exceptuado de otro modo, deberá ser consolidado por medios mecánicos de vibración inmediatamente después de colocado.

La vibración deberá ser interna, a excepción de que vibradores externos de encofrados puedan ser empleados en secciones delgadas, cuando los encofrados han sido diseñados para vibración externa.

Los vibradores deberán ser del tipo y diseño aprobados y del tamaño adecuado para el trabajo. Ellos deberán ser capaces de transmitir vibración al hormigón a frecuencias no menores que 4500 impulsos por minuto.

El Contratista deberá contar con suficiente cantidad de vibradores para compactar adecuadamente cada camada de hormigón después de su colocación en los encofrados. El Contratista deberá tener por lo menos un vibrador de reserva, disponible inmediatamente en caso de desperfectos.

Los vibradores deberán ser manipulados cuidadosamente alrededor de la armadura y de piezas fijas embebidas, y en las esquinas y ángulos de los encofrados. Los vibradores deberán ser aplicados verticalmente en el punto de depósito y en el área del hormigón fresco depositado. La vibración será de duración e intensidad suficientes para una consolidación cuidadosa del hormigón, hasta que fluya la pasta a la superficie, sin causar segregación. La vibración no deberá ser continuada en cualquier lugar, hasta el punto que fueren formadas lechadas de cemento en áreas localizadas. La aplicación de los vibradores deberá ser realizada en puntos uniformemente espaciados y no más apartados que 1,5 veces el radio con el cual la vibración es notoriamente efectiva. Los vibradores de inmersión deberán sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por camadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

La vibración no deberá ser aplicada directamente a través de la armadura, a secciones o camadas de hormigón, las cuales han endurecido hasta el punto en que el hormigón cesó de ser plástico bajo la vibración. Los vibradores no deberán ser empleados para transportar hormigón en los encofrados.

Cuando son empleados vibradores del tipo de inmersión para consolidar el hormigón en torno a armaduras con revestimiento epóxico, los vibradores deberán estar equipados con revestimientos de goma u otro revestimiento no metálico.

La vibración deberá ser suplementada por medio de compactación con paleta como sea necesario, para asegurar superficies lisas y hormigón denso a lo largo de superficies de encofrado, en esquinas y puntos que son imposibles de localizar con vibradores.

Cuando sea aprobado por la Fiscalización, el hormigón de elementos no críticos podrán ser consolidados mediante el empleo de barras o paletas adecuadas.

601.08.4. Hormigonado bajo Agua.

601.08.4.1. General.

Salvo especificado de otra forma o especialmente aprobado por la Fiscalización, solamente hormigón empleado en ataguías para lograr estanqueidad podrá ser colocado bajo agua. Si se va emplear bajo agua una clase de hormigón diferente al S (390 Kg de cemento por m3 y factor agua/cemento = 0,58), según la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, el contenido mínimo de cemento de la mezcla se deberá aumentar en 10 % para compensar las pérdidas debido al lavado.

Para evitar la segregación, la colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada en una masa compacta, en su posición final, mediante tubos tremie, bombas de hormigón, u otro método aprobado, y no deberá ser alterado después de haber sido depositado.

Aguas muertas podrán ser mantenidas en el lugar de colocación, en cuyo caso los encofrados deberán ser estancos. Las ataguías podrán ser desaguadas durante la colocación del hormigón para equilibrar las presiones hidrostáticas y así evitar una corriente de agua a través del hormigón.

La colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada sin interrupciones del principio al fin. La superficie del hormigón colocado deberá ser los más horizontal posible. Para asegurar una completa adherencia, cada camada sucesiva de sello deberá ser colocada antes de que la camada anterior haya iniciado el fraguado. Para grandes coladas de hormigón, se podrá emplear más de un tubo tremie o bomba para asegurar el cumplimiento de los requisitos.

601.08.4.2. Equipos.

El tremie es un tubo estanco de un diámetro no menor que 25 cm y aparejado con una tolva en la parte superior. Los tubos deberán ser sostenidos de modo que sea permitido un movimiento libre de la terminal de descarga sobre toda la parte superior de la superficie de trabajo y un rápido descenso cuando sea necesario para retardar o parar el flujo de hormigón. La boca de descarga deberá ser sellada hasta el inicio del trabajo, con el fin de evitar la entrada de agua en el tubo, antes de que el mismo sea llenado con hormigón.

Después de haber iniciado la colocación del hormigón, el tubo deberá ser mantenido lleno hasta el fondo de la tolva superior. Si entrare agua en el tubo después de haber iniciado el hormigonado, el tremie deberá ser retirado, resellada la terminal de descarga, e iniciada nuevamente la colocación. Cuando una carga es bombeada a la tolva, el flujo de hormigón deberá ser inducido mediante la elevación lenta de la boca de descarga, siempre manteniendo la misma en el hormigón depositado. El flujo de hormigón deberá ser continuo hasta que el trabajo haya sido completado. Cuando puntales de la ataguía obstaculizan el movimiento de los tubos, un tremie deberá ser empleado entre cada obstáculo.

Las bombas de hormigón usadas en la obra para hormigonar bajo agua deberán incluir al final del tubo de descarga un dispositivo para taponarlo mientras el tubo está siendo llenado por primera vez de hormigón. Una vez que el flujo de hormigón se ha iniciado, la parte final del tubo de descarga deberá permanecer lleno de hormigón debajo de la superficie del hormigón depositado, hasta el término de la colocación.

601.08.4.3. Limpieza.

Se podrá proceder al desagüe después que los ensayos de los cuerpos de prueba curados bajo condiciones similares, indiquen que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas esperadas. Toda lechada o materiales no satisfactorios deberán ser removidos de la superficie expuesta mediante raspaduras, por medio de cinceles u otros medios que no perjudiquen la superficie de hormigón, antes de la colocación del hormigón de la fundación.

601.09. Juntas de Construcción.

601.09.1. General.

Las juntas de construcción deberán ser realizadas solamente donde se indiquen en los planos, o mostradas en el plan de hormigonado, salvo se apruebe de otra forma. Toda armadura proyectada deberá extenderse sin interrupción a través de la junta. En el caso de emergencia, las juntas de construcción serán ubicadas según instrucciones de la Fiscalización y, si fuera indicado, deberán ser colocadas armaduras adicionales a través de la junta. Tal armadura adicional deberá ser colocada a expensas del Contratista.

601.09.2. Adherencia.

Salvo se disponga de otra forma en los planos, juntas horizontales podrán ser realizadas sin llaves y juntas verticales deberán ser construidas con llaves de corte. Las superficies del hormigón fresco en las juntas de construcción horizontal deberán ser fratasadas en forma suficientemente vigorosa para consolidar adecuadamente la superficie y ser dejada intencionalmente en condición rugosa. Llaves de corte consistirán en depresiones formadas en la superficie cubriendo aproximadamente un tercio de la superficie de contacto. Las formas para las llaves deberán llevar chaflanes, de modo que la remoción no dañe el hormigón.

Toda junta de construcción deberá ser dejada limpia de superficie lechosa, compuestos de cura y otros materiales extraños antes de que sea colocado el hormigón contra la superficie de la junta. Chorro abrasivo u otros métodos aprobados serán utilizados para limpiar las juntas de construcción horizontal hasta que los agregados limpios estén expuestos.

Toda junta de construcción deberá ser limpiada con chorro de agua y dejada a secarse la superficie inmediatamente antes de colocar el hormigón.

601.09.3. Encofrados en las Juntas de Construcción.

Cuando los encofrados en las juntas de construcción se sobreponen al hormigón previamente colocado, los mismos deberán ser reajustados antes de la colocación del nuevo hormigón. Los bordes de todas las juntas que estarán expuestos a la vista deberán ser prolijamente formados mediante listones de madera, u otro modo de terminación cuidadosa, conforme a las líneas y niveles establecidos.

601.10. Juntas de Expansión y Contracción.

601.10.1. General.

Las juntas de expansión y contracción deberán ser construidas en las posiciones y de acuerdo a los detalles indicados en los planos. Tales juntas incluyen juntas abiertas, juntas rellenadas, juntas selladas o con juntas estancas de PVC, juntas reforzadas con placas o formas blindadas con acero, y juntas con combinaciones de estos tipos.

Cuando fueren requeridos sellos de junta de compresión con elastómeros preformados, ellos deberán satisfacer los requerimientos de la Sección 19 de las Especificaciones Estándares, “Sellos de juntas de tableros de Puentes.”

601.10.2. Materiales.

601.10.2.1. Rellenos prefabricados de Juntas de Expansión.

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem 8.9.2.1 de las Especificaciones Estándares.

601.10.2.2. Rellenos con Fibras de Poliestireno.

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.2 de las Especificaciones Estándares.

601.10.2.3. Material de Junta de Contracción.

El material colocado en las juntas de contracción consistirá de un fieltro asfáltico u otro material aprobado para evitar la adherencia.

601.10.2.4. Sellos de Juntas coladas en el lugar.

Estos sellos deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.4 de las Especificaciones Estándares.

601.10.3. Instalación.

La Instalación de los diversos tipos de juntas se hará conforme al Ítem 8.9.3. de las Especificaciones Estándares.

601.11. Terminación del Hormigón Plástico.

601.11.1. General.

Salvo especificado de otra manera, después que el hormigón haya sido compactado, y previo a la aplicación de la cura, todas las superficies de hormigón que no han sido colocadas contra los encofrados, deberán ser completadas hasta los niveles o pendientes planeados, y las superficies terminadas mediante el fratasado suficiente con un fratás de madera como para sellar la superficie. Mientras el hormigón se encuentre aún en un estado trabajable, todas las juntas de construcción y expansión deberán ser cuidadosamente trabajadas con un canteador. Los rellenos de las juntas deberán ser dejados expuestos.

601.11.2. Terminación de la Superficie de Rodadura.

Todo tablero de puente, y otras superficies de rodadura de hormigón deberán ser terminados en una superficie resistente a las patinadas en concordancia con este Artículo. Durante las operaciones de acabado el Contratista deberá proveer puentes de servicio, convenientes y adecuados, para la realización correcta del trabajo, incluyendo la aplicación de rociadas de tipo niebla y compuestos de curado, y para inspección de los trabajos. Estos trabajos deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.10.2 de las Especificaciones Estándares.

601.11.3. Terminación de Superficie de Pasarelas y Veredas.

Este trabajo deberá ser realizado conforme al ítem 8.10.3 de las Especificaciones Estándares.

601.11.4. Terminación con Llana Metálica y Pinceladas.

Superficies que son mostradas en los planos o especificadas para ser fratasadas con llanas metálicas, deberán ser terminadas en primer lugar conforme al Artículo 601.11.1 de estas Especificaciones, y luego, después que el hormigón haya fraguado parcialmente, la superficie deberá ser acabada con la llana metálica hasta tener una superficie lisa, libre de agua de exudación. La superficie deberá entonces recibir pinceladas paralelas con un fino pincel.

601.12. Curado del Hormigón.

601.12.1. General.

Todo hormigón recientemente colocado deberá ser curado con el objeto de evitar la pérdida de agua, mediante el empleo de uno de los métodos especificados aquí. El curado deberá comenzar inmediatamente después que el agua libre ya no exista en la superficie y las operaciones de acabado de las superficies hayan finalizado. Si la superficie del hormigón comienza a secarse antes de que haya sido aplicado el método seleccionado de curado, la superficie de hormigón deberá ser mantenida húmeda mediante la aplicación de un rociado tipo niebla con el objeto de no dañar la superficie.

El curado, por métodos diferentes al de vapor o calor radiante, deberá continuar en forma ininterrumpida por 7 días, con excepción cuando fueren empleadas puzolanas que excedan el 10 %, en peso, del cemento Pórtland empleado en la mezcla. En este caso, el periodo de cura deberá extenderse a 10 días. Para otras partes estructurales que no fueren losas de tableros que sirvan como superficies terminadas de rodadura, los períodos de cura arriba mencionados podrán ser reducidos y terminada la cura cuando los ensayos de los cuerpos de prueba curados en las mismas condiciones que las de la estructura, indiquen que ha sido alcanzada una resistencia igual a por lo menos el 70 % de la resistencia especificada.

Cuando la Fiscalización lo juzgue necesario, durante el período de tiempo caluroso, se deberá aplicar agua a las superficies de hormigón que estén siendo curadas por el método de membranas líquidas o por el método de encofrados en el lugar, hasta que la Fiscalización determine que los efectos del enfriamiento ya no son necesarios.

601.12.2. Materiales.

601.12.2.1. Agua.

El agua deberá satisfacer los requerimientos del Artículo 601.04.02 de estas Especificaciones.

601.12.2.2. Membranas Líquidas.

Compuestos que forman membranas líquidas para curado del hormigón deberán satisfacer los requisitos de la AASHTO M 148 (ASTM C 309).

601.12.2.3. Láminas de Material Impermeable.

Papel impermeable, películas de polietileno y láminas de arpilleras blancas de polietileno deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 171 (ASTM C 171)

601.12.3. Métodos.

601.12.3.1. Método del Encofrado en el Lugar.

Superficies encofradas de hormigón podrán ser curadas mediante la retención de los encofrados en el lugar, sin retirarlos por el tiempo necesario.

601.12.3.2. Método del Agua.

La superficie del hormigón deberá mantenerse continuamente mojado mediante inundación, rociamiento o cubriendo la superficie con materiales que son mantenidos continua y cuidadosamente mojados. Tales materiales podrán consistir de mallas de algodón, capas múltiples de arpilleras u otros materiales aprobados que no cambian el color o daña de otra forma el hormigón.

601.12.3.3 Método del Compuesto que forma Membrana Líquida de Curado.

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.3 de las Especificaciones Estándares.

601.12.3.4. Método de la Cobertura Impermeable.

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.4 de las Especificaciones Estándares.

601.12.3.5. Método del Curado a Vapor o del Calor Radiante.

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.5 de las Especificaciones Estándares.

601.12.4. Losa de Tablero de Puentes.

La superficie superior de la losa del tablero de puentes deberá ser curada por la combinación del método del compuesto que forma la membrana líquida de curado y el método del agua. La membrana líquida deberá ser del Tipo 2, pigmentado blanco, y deberá ser aplicada a partir del acabado de puentes en forma progresiva e inmediatamente después de las operaciones de acabado de cada porción del tablero. El agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de las 4 horas de haber terminado las operaciones de acabado de la losa del tablero o, para partes del

tablero en los cuales se ha completado el acabado fuera de las horas normales de trabajo, el agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de la mañana siguiente.

601.13. Acabado de las Superficies Acabadas del Hormigón.

Acabados de superficie para superficies encofradas de hormigón serán clasificados como sigue:

Clase 1. Acabado ordinario de superficie
Clase 2. Acabado con ladrillo frotador
Clase 3. Acabado mecánico
Clase 4. Acabado con chorro de arena
Clase 5. Acabado con cepillo de acero o fibra tiesa

Todo hormigón deberá tener un acabado de Clase 1, acabado ordinario de superficie, y en adición si es requerido un mejor acabado, cualquier otro tipo de acabado según se especifique.

Si no se especifica de otra forma, superficies expuestas, a excepción de partes inferiores de superestructuras y las caras internas y fondos de vigas de hormigón, se les deberá dar un acabado de Clase 2, a ladrillo frotador.
Las demás clases restantes de tipos de acabado serán aplicadas sólo donde se indiquen en los planos o sea especificado.

Los diversos tipos de acabados deberán ser realizados conforme a los ítems 8.12.2, de la Especificaciones Estándares para Clase 1, 8.12.3 para Clase 2, 8.12.4 para Clase 3, 8.12.5 para Clase 4, 8.12.6 para Clase 5.

601.14. Piezas Prefabricadas de Hormigón.

Las piezas prefabricadas de hormigón se realizarán conforme al ítem 8.13 de las Especificaciones Estándares.

601.15. Obras Provisorias.

601.15.1. General.

601.15.1.1. 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.

601.15.1.2. 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.

601.15.1.3. 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.

601.15.1.4. Construcción.

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

601.15.1.5. 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.

601.15.2. Cimbra y Encofrados.

601.15.2.1. General.

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.

601.15.2.2. Diseño y Construcción de la Cimbra.

601.15.2.2.1. 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/m^2 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.

601.15.2.2.2. 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.

601.15.2.2.3. 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.

601.15.2.2.4. 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

601.15.2.2.5. 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.

601.15.2.3. Diseño y Construcción de Encofrados.

601.15.2.3.1. General.

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

Los encofrados para superficies expuestas a la vista producirán una superficie lisa de textura uniforme y un color igual a aquel que se obtiene con madera terciada conforme a estándares aprobados por la Fiscalización. Los paneles que constituyen tales encofrados deberán estar dispuestos de tal manera que las juntas de unión formen un patrón simétrico contornando las líneas generales de la estructura. El mismo tipo de material de revestimiento del encofrado deberá emplearse en cada uno de los elementos de la estructura. Tales encofrados deberán ser suficientemente rígidos de tal forma que la ondulación de la superficie de hormigón no excederá los 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.

601.15.2.3.2. 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.

601.15.2.3.3. 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.

601.15.2.3.4. 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 cubiertos 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.

601.15.2.4. Remoción de Cimbra y Encofrados.

601.14.2.4.1. 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.

601.15.2.4.2. 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 mayores 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.

601.15.3. Ataguías y Apuntalamiento.

601.15.3.1. 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 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.

601.15.3.2. 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.

601.15.3.3. 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.

601.15.4. Sistemas Temporales de Control de las Aguas.

601.15.4.1. 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.

601.15.4.2. 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.

601.15.4.3. 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.

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

601.15.5. Puentes Provisorios.

601.15.5.1. 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.

601.15.5.2. 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.

601.15.5.3. 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.

601.15.5.4. 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.

601.15.6. 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.

601.16. Método 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.

No serán medidos para pago el andamiaje, los encofrados y obras provisorias (601.15), 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.

La cantidad de juntas de dilatación, contracción y construcción, a pagar serán medidas en forma global, debiendo las mismas estar colocadas y construidas según se indica en los planos y la presente especificación técnica y aceptada por la Fiscalización

La cantidad de drenaje del tablero y losa de aproximación a pagar serán medidas en forma global, debiendo las mismas estar construidas según se indica en los planos y la presente especificación técnica y aceptada por la Fiscalización

601.17. Forma de Pago.

Los volúmenes determinados de acuerdo a lo especificado en el párrafo anterior serán pagados y deberán estar incluidos en los precios de los Items de oferta que hormigón, (numeral 601.03 que demanden su empleo, a excepción del Hormigón Ciclopeo, que será pagado conforme al Item 601.1 Hormigón Ciclopeo.

Estos precios y pagos serán compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección.

602 ACERO PARA REFUERZO.

602.01. 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. 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.

602.02. Material.

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero en lingote AASHTO M 31 o ASTM A 615 para hormigón armado.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse en las estructuras de hormigón para alcantarillas celulares serán con límite de fluencia fy=5000 kg/cm^2 conforme se especifica en la especificación respectiva.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse para los tubos de las alcantarillas tubulares y demás estructuras no incluidas en estas especificaciones y/o planos serán con límites de fluencia 4200 kg/cm2, denominadas en adelante, varillas de acero AP 420 DN, según Norma Paraguaya (AP = ACERO PARAGUAYO, DN = DUREZA NATURAL).

602.03. Lista de Hierros y Diagrama de Doblados.

Antes del corte y doblado de los hierros, deberán ser provistas por el Contratista para aprobación, listas de hierros y diagramas de doblados, y ningún material deberá ser preparado antes de que tales listas y diagramas de doblados hayan sido aprobados.

La aprobación de tales listas 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.

602.04. 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 nociva, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño.

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.

602.05. Dobladura.

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

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

602.06. Soldaduras.

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

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

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

Para la soldadura de barras torcidas a frío recomiéndase observar las siguientes indicaciones:

a) Cortar las barras con máquinas o soplete, y remover las extremidades no torcidas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.
b) Asegurar las extremidades así preparadas, frente a frente, de 2 a 3 mm. de distancia.
c) Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser hecha con electrodo de 2,0 mm. (o, como máximo, 2,5mm.). El diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.
d) El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en lugar seco.
e) La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

602.07. Colocación y Fijación.

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

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

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

602.08. 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 fisuración.

602.09. Método de Medición.

Las varillas de acero para refuerzo se medirán por el número de kilogramos de peso de las varillas de armaduras cortadas y colocadas. El número de kilogramos será determinado a partir de los planos y/u órdenes de trabajo, según las tablas de cantidades de varillas de acero con sus pesos calculados en función de los diámetros patrones.

La medición de la armadura de cada pieza entera será hecha junto con la medición del hormigonado respectivo. No se tomarán en consideración alambres de atadura, varillas de separación, separadores, ni cualquier otra pieza necesaria para la sujeción de las armaduras a los encofrados, ni tampoco las superposiciones de los empalmes en las varillas de armadura, salvo las indicadas en los planos.

Las cantidades acero así determinadas se computarán para las alcantarillas celulares en el Ítem 602.A Acero para refuerzo (alcantarillas celulares).

La utilización de varillas en otros ítems que demanden su empleo no serán medidas y su costo deberá ser subsidiaria del mismo.

602.10. Forma de Pago.

Las cantidades de kilogramos medidas según se especifica en 602.09 serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago N°:
602. A Acero para refuerzo (alcantarillas celulares)

Este precio y pago comprenderán la compensación completa por el trabajo descrito en esta Sección, incluyendo los materiales, equipos, transporte, herramientas, mano de obra, supervisión y otros accidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.
El pago de estos Ítems se contempla sólo para Alcantarillas Celulares y puentes; en las demás obras, su costo deberá estar incluido en el Ítem que demande su empleo.

603A ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO.

603A.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas tubulares según la presente Especificación Técnica incluyendo el suministro de tubos de hormigón armado, del diámetro estipulado en los Planos y las Ordenes de Servicios emitidas por la Fiscalización, colocación de los mismos y construcción de la alcantarilla (muros de cabecera, base de asiento, etc.) de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Este trabajo incluirá la excavación estructural, el suministro de los tubos de la calidad, tamaño y longitud especificada; suministro y colocación de la capa de colchón de arena y base de asiento; instalación de los tubos, toma o sellado de sus juntas conforme a lo especificado, para soporte de las extremidades de los tubos, construcción de muros de cabecera, relleno y compactación incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

603A.02 Preservación del Medio Ambiente.

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

- Los especialistas ambientales del Contratista y Fiscalización y/o los Ingenieros residentes y asistentes, asegurarán que todo drenaje natural existente sea mantenido libre inclusive aquellas depresiones que solo conduzcan agua transitoriamente.
- Las estructuras de drenaje transversal, tienen que ir acompañadas de obras complementarias, a la entrada y salida de los conductos, de manera que se asegure la protección contra la erosión. Se deberá garantizar el drenaje por medio de la construcción, en tiempo y forma, de canales de drenajes en las bocas de entradas y salidas de obras de arte.
- El vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción no será permitido, por lo tanto, se deberán utilizar puentes u otras estructuras donde se prevé un número apreciable de paso de equipos y maquinarias.
- El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que cemento, limos, arcillas o concretos frescos, no tengan como receptor final lechos o curso de agua.
- Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros

desechos dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización.

- Los materiales de excavaciones provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a la vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerada como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.
- La construcción de nuevas alcantarillas y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de 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 tiene que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causados por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Ítem.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG y estas Especificaciones.

603A.03 Materiales.

Todos los materiales:
- Cemento Pórtland
- Agregado fino para hormigón:
- Agregado grueso para hormigón:
- Agua para hormigón:
- Hormigón:
- Mortero:
- Encofrados:
- Armaduras para hormigón armado.

Deberán cumplir integralmente las especificaciones pertinentes al ítem 601 Hormigón Estructural, además de lo que se expresa a continuación:

a) Caños:
Los tubos serán de hormigón armado, con armadura simple elíptica o doble, de acuerdo a lo indicado en los planos y las uniones serán del tipo de campana y espiga o de encastre simple

macho-hembra. El hormigón deberá ser dosificado racionalmente para una resistencia característica fck igual o mayor a 240 Kg/cm2.

Las varillas de acero con limite de fluencia fyk = 4.200 Kg/cm2, deberán cumplir con las exigencias del Ítem 602 Acero para refuerzo de estas especificaciones.

Los moldes deberán ser metálicos.

Los caños tendrán una resistencia mínima en el ensayo de compresión diametral conforme a lo indicado en el Cuadro Nº 1.

CUADRO Nº 1

RESISTENCIA (Tn/m) (AASHTO – T33)	
7,5	a la fisura, proporcional al diámetro y longitud.
8,5	a la rotura, proporcional al diámetro y longitud.

b) Lecho de asiento:
La base de asiento será de hormigón, dosificado nacionalmente para una resistencia fck igual o mayor 90 Kg./cm2.

c) Bocas:
Las bocas de salida serán de tipo "a nivel del suelo" (NT) de hormigón clase C21. Las bocas de entrada podrán ser del tipo "a nivel del suelo" (NT), o con caja de captación o colectoras, si fuese necesario, a ser construidas según el Ítem 601 Hormigón estructural de estas especificaciones.

d) Excavación
Las excavaciones para la fundación de las alcantarillas tubulares serán ejecutadas en cualquier tipo de material.

e) 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.

f) Colchón de piedra lanzada

Estará constituido por fragmentos de roca sana, con diámetro máximo de 0,30 metros debiendo cumplir los requisitos de granulometría especificados en el ítem 203 F RELLENO GRANULAR de estas Especificaciones.

603A.04 Ejecución.

603A.04.01 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, o serán los indicados por la Fiscalización.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si.

Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, estiaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua.

603A.04.02 Excavaciones.

Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en el ítem 206 Excavación Estructural de estas Especificaciones.

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 metro 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 caños, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación.

603A.04.03 Base de asiento.

La alcantarilla estará apoyada sobre una base de asiento de hormigón tipo fck=90 Kg./cm2, moldeada "in situ" y apoyada siempre sobre terreno firme.

603A.04.04 Rejuntado con Mortero.

Las juntas de los caños deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos caños sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

603A.04.05 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 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.04.06 Bocas.

Las bocas ejecutadas en Hormigón clase C21 estarán de acuerdo al ítem 601 “Hormigón Estructural”, y en conformidad a los planos del proyecto.

En los extremos de las salidas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo "a nivel del suelo" o "caja de captación". Las bocas después de su construcción deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el estancamiento del agua.

603A.04.07 Acabado.

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una leyenda pintada en la parte superior de la cabecera, a ambos lados, indicando kilometraje, diámetro, número de tubería y longitud.

Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada. Las bocas deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

603A.05 Control.

Los alineamientos, estiajes, 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 simple, a los 28 días. El control de los caños se hará de acuerdo con la resistencia mínima en ensayos de compresión diametral.

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 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.

603A.06 Método de Medición.

Las cantidades de alcantarillas serán medidas en forma desglosada; por una parte, la longitud en metros y fracción al centímetro, medida entre las caras externas de los muros de cabeceras a lo largo de cada línea de tubos (alcantarillas simples y dobles), una vez instaladas, recibidas y aceptadas; y por otra parte, las cabeceras de hormigón clase C21, midiéndose éstas por el volumen de hormigón expresado en metros cúbicos, de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos.

No se medirá para efectos de pago el lecho de hormigón, relleno granular, ni excavaciones.

El pago de todos los trabajos necesarios incluyendo materiales, para la construcción de las cabeceras deberá estar incluido en el precio del Ítem Hormigón Clase C21 para cabeceras de alcantarillas tubulares.

603A.07 Forma de Pago.

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

603A 1 “Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Simples de HºAº D = 0.60m”

603A 2 “Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Simples de HºAº D = 0.80m”
603A 3 “Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Dobles de HºAº D = 0.80m”
603A 4 “Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Triples de HºAº D = 0.80m”

603A 5 “Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Simples de HºAº D = 1.00m”

603A 6 "Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Dobles de HºAº D = 1.00m"
603A 7 "Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Triples de HºAº D = 1.00m"

603A 8 "Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Simples de HºAº D = 1.20m"
603A 9 "Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Dobles de HºAº D = 1.20m"
603A 10 "Provisión y colocación de Tubos para Alc. Tub. Triples de HºAº D = 1.20m"

603A 11 "Hormigón Clase C21 para cabecera de alcantarillas tubulares"

Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por todos los trabajos, incluyendo materiales, relleno granular, los tubos, bocas, lechos de hormigón, encofrado, excavación, el relleno y su compactación, rejuntado de los caños, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte y cualquier otro imprevisto necesario para dar por completado el ítem.

603B ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO.

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 Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

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

En los casos indicados en los planos, en que las alcantarillas se empalman a canales de Mamposteria de Piedra Bruta, no se ejecutarán las cabeceras especificadas, si las vigas de borde de la losa superior, construyéndose las losas tapa de los canales in situ conforme a las dimensiones de canales y alcantarillas según el caso.

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:

- Los especialistas ambientales del Contratista y Fiscalización y/o los Ingenieros residentes y asistentes, asegurarán que todo drenaje natural existente sea mantenido libre inclusive aquellas depresiones que solo conduzcan agua transitoriamente.
- Las estructuras de drenaje transversal, tienen que ir acompañadas de obras complementarias, a la entrada y salida de los conductos, de manera que se asegure la protección contra la erosión. Se deberá garantizar el drenaje por medio de la construcción, en tiempo y forma, de canales de drenajes en las bocas de entradas y salidas de obras de arte.
- El vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción no será permitido, por lo tanto, se deberán utilizar puentes u otras estructuras donde se prevé un número apreciable de paso de equipos y maquinarias.
- El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que cemento, limos, arcillas o concretos frescos, no tengan como receptor final lechos o curso de agua.
- Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con

contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desechos dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización.

- Los materiales de excavaciones provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a la vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerada como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.
- La construcción de nuevas alcantarillas y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de 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 tiene que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Ítem.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG y estas Especificaciones.

603B.03 Materiales.

a. Hormigón:

Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas en el ítem "Hormigón Estructural" con una resistencia de fck = 210 Kg./cm².

b. Acero para Refuerzo:

Tendrán límite de fluencia fyk= 5000 kg/cm². Deberá cumplir las exigencias requeridas para el ítem 602 Acero para refuerzo.

c. Lechos de Asiento:

La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck = 90 Kg./cm²

d. Cabeceras:

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada para el punto "a" en conformidad con lo indicado en los planos.

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 ítem "Hormigón Estructural", 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 601 "Hormigón Estructural".

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio 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 el ítem “Excavación Estructural”.

603B.07 Lechos de Asiento.

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo fck = 90 Kg./cm² , moldeado “in situ” y apoyado siempre sobre terreno firme.

Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base 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 del ítem 602 "Acero para refuerzo, y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el ítem 601 “Hormigón Estructural”, teniendo en cuenta lo especificado en la Sección Materiales de estas especificaciones.

603B.09 Relleno.

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

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30 m. arriba de la parte superior de 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 Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la 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 0,30 m. 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 0,30 m. 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 el ítem “Terraplenes”, 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 fck = 210 Kg./cm², de las características y dimensiones indicadas en los Planos.

En su parte superior, a ambos lados, llevará una leyenda pintada indicando: kilometraje, descripción (por ej. alcantarilla celular, simple o doble, de 2,00 x 2,00 m, Longitud: 15,0 m.).

603B.11 Método de Medición.

El método de medición a emplear será el de determinar el volumen de hormigón en metros cúbicos, discriminando el volumen correspondiente a la alcantarilla misma (galería) y a las cabeceras (alas y plataforma), que se pagarán como "Hormigón Clase C21 para Alcantarillas Celulares", y por otro lado, el volumen del lecho de asiento, a pagarse como "Hormigón Clase C9 para Alcantarillas Celulares"; una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización

Se utilizará para el cálculo de volúmenes, en todos los casos, las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización

Las varillas de acero serán medidas conforme se especifica en la Sección 602."Acero para refuerzo".

La excavación necesaria para la colocación de las estructuras, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los precios unitarios contractuales para los diversos ítems de Hormigón Armado para Alcantarillas Celulares.

En caso de ser ejecutado relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación, previa autorización de la Fiscalización deberá sus costos deberán estar incluidos en los precios unitarios contractuales para los diversos ítems de Hormigón Armado para Alcantarillas Celulares.

603B.12 Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito mas arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago Nº:

603 B1 "Hormigón Clase C21 para Alcantarillas Celulares",
603 B2 "Hormigón Clase C9 para Alcantarillas Celulares",

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, de los materiales, relleno granular, incluyendo el hormigón y juntas de dilatación y/o construcción, el relleno y su compactación, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completados los ítems arriba mencionados.

Las varillas de acero para Alcantarillas celulares serán pagadas conforme se especifica en la sección 602 Acero para refuerzo.

604A. CORDÓN DE HORMIGÓN CLASE C18.

604A.01. Descripción.

Esta Especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón, enterrados o sobreelevados, para protección lateral de pavimento y/o para conformación de calzadas, encauzadores de tránsito, veredas, en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones u ordenes de la Fiscalización.

604A.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) del Contrato.

604A.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 la Sección 601.

604A.04. Ejecución.

Serán moldeados en cualquiera de las tres formas siguientes, a criterio de la Fiscalización:

- In situ con encofrados fijos
- Prefabricados
- In situ con encofrados deslizantes

Se ajustará a las siguientes dimensiones:

- Espesor mínimo: 10 cm.
- Altura: 40 cm.

604A.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.

604A.04.2. Procedimientos Constructivos Alternativos.

Opcionalmente, y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

604A.04.2.1. Cordones Pre-fabricados.

Longitud mínima: 80 cm.
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;

604A.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.

604A.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 2m.
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.

604A.05. Control.

604A.05.1. Control Geométrico 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.

604A.05.2. Control Tecnológico.

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 601. 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.

604A.05.3. Aceptación.

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 sea superior a la resistencia característica especificada.

Colocación del Cordón.

Los cordones se colocarán después de la conclusión de la base y antes del inicio de la colocación de la arena para colchón y apoyo de las piedras del empedrado o los adoquines, de manera a confinar dichos materiales. De ningún modo la fiscalización aceptará el asiento del colchón y las piedras o adoquines si los cordones no están colocados.

Los cordones irán asegurados en la parte externa por relleno de suelo compactado tipo banquina, en el caso de preparaciones de subrasantes, y en el caso de terraplenes recostados por la caja preparada para el efecto, de 0,5 m a cada lado externo de la calzada, de tal forma a asegurar la estabilidad de los mismos. Los cordones deberán ser planos sin alabeos ni deberán tener coqueras y la intersección de las caras superior e interna deberá ser redondeada o biselada, en el caso de cordones salientes.

El cordón señalará el borde y el nivel de tramo empedrado o adoquines debiendo obedecer a una línea continua, estos de colocarse en zonas rurales serán enterrados, y en zonas urbanas con el cordón saliente con altura indicada en los planos, en zonas urbanas se procederá al uso de cordones cuneta. Los cordones irán perfectamente alineados y encalados y no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm. en la separación entre dos cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (cemento: arena).

Las fisuras y huecos resultantes de la colocación de los cordones en los extremos de la capa de suelo-cemento, en su unión con la misma, serán rellenadas con lechada de mezcla 1:4 (cemento-arena) en toda su extensión.

En tramos con pendientes superiores al 5% se colocarán cordones enterrados de manera transversal a la calzada cada 40 m como máximo.

En las zonas de ejecución de drenes de banquina, se dispondrá la ejecución de tramos de cordones (uno por dren) cargados in situ o prefabricados de aprox. de 1 m de longitud por dren. Estos trabajos se realizarán en concordancia con las Especificaciones Técnicas de dichos drenes y los planos de obra respectivos.

604A.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.

604A.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 604A "Cordón de Hormigón Clase C18", 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, confección de las juntas, capas

de asiento, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

Se incluirá en este ítem los trabajos realizados en zonas de drenes de banquina, necesarios para la ejecución del cordón especial respectivo, garantizando el buen funcionamiento del dren y la estabilidad del conjunto.

605 BADEN DE Hº SIMPLE CLASE C 24.

605.01 Descripción.

Con el objeto de brindar protección al borde del pavimento a construir, y brindar superficie más resistente al escurrimiento de las aguas, en los lugares indicados en el proyecto, se ejecutarán badenes de hormigón que tendrán las secciones y longitudes previstos en los planos o donde indique la fiscalización, utilizándose hormigón estructural de la resistencia indicada en los planos y elaborado conforme a los requisitos establecidos en el ítem Hormigón Estructural.

605.02 Ejecución.

a) Excavación
La excavación deberá hacerse hasta la profundidad requerida y la base sobre la cual vaya a colocarse el hormigón deberá estar bien compactada. Todo material blando e inadecuado deberá ser retirado y repuesto con materiales adecuados, que deberá ser apisonado completamente.

Los badenes se asentarán sobre un colchón de arena de 0,05 m de espesor.

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

c) Hormigonado
El hormigón será de la clase C24. La consolidación del hormigón deberá hacerse mediante vibración u otros métodos aceptables a la fiscalización. Los moldes deberán quedar en el lugar como mínimo veinte y cuatro (24) horas, hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir que se retiren sin causar daño al badén hormigonado.

d) Longitud
La longitud de los badenes será la que marque los planos o la que indique la Fiscalización.

e) Curado
El hormigón deberá ser humedecido y conservado húmedo durante siete días, o también utilizando arena o paja manteniéndola húmedas.

f) Relleno

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

605.03 Método de Medición.

Los badenes de hormigón se medirán en metros cúbicos ejecutados y aceptados.

605.04 Forma de Pago.

Los badenes serán pagados de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al ítem 605 “Badenes de Hormigón Simple Clase C 24, cuyo precio y pago será la compensación completa por la excavación no clasificada, equipos, mano de obra y materiales, apisonamiento manual, carga, transporte y provisión de hormigones, moldes y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

606. BARANDA METALICA PARA DEFENSA

606.01. Descripción

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

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

606.02. Preservación del Medio Ambiente

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

606.03. Materiales

03.1. Hormigón

En caso de fundación de las barreras en suelos de baja resistencia, que no permitan un adecuado hincado de los postes, el relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación se efectuará con hormigón Clase C15 (F_{ck} 150 Kg/cm^2). La elaboración y manejo del hormigón deberá cumplir con lo estipulado en la Sección 601 de las presentes Especificaciones Técnicas.

03.2. Postes

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural ASTM A588, laminados en caliente de perfiles W6 x 8,50; tendrán un espesor de 2.743mm y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles. En casos especiales, como por ejemplo, adosamiento en estructuras, el Proyecto podrá contemplar otro tipo de postes, la cual deberá quedar definido claramente. En cualquier caso, los postes deberá poseer las perforaciones que permitan la unión con el separador, con la pletina rigidizadora, con el elemento de unión y desenganche.

03.3. Barandas, separadores y piezas accesorias

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

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

03.4. Pernos y tuercas

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

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

03.5. Galvanizado

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

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

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

03.6. Elementos Reflectantes

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

TABLA 4.7.1

ESPACIAMIENTO DE ELEMENTOS REFLECTANTES

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

Los espaciamientos indicados corresponden a los mínimos requeridos.

03.7. Control de calidad

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

606.04. Procedimiento de Trabajo

04.1. Instalación

Las barreras metálicas deberán instalarse, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias especificadas.

El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma, que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No pueden quedar bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

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

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

En caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de adosamiento a una estructura.

Para esto, se conformará en la roca una superficie horizontal para que le dé cabida a la placa, se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, afianzando los pernos a ésta con adhesivos epóxicos.

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

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

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

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

04.2. Manejo del tránsito

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

606.05. Método de Medición

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

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

606.06. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item N° 606. Baranda metalica para Defensa.

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

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

607A ALAMBRADA.

607A.01 Descripción.

La delimitación de la franja de dominio del camino será hecha mediante alambradas implantadas 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. La alambrada 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 de 2 m, provisión y colocación de los postes de madera e hilos de alambre con balancines según se indica en los planos y esta Especificación.

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.

607A.03 Materiales.

607A.03.01 Postes de madera y refuerzos.

Serán de madera de ley (urunde'y, curupa'y u otra madera dura aprobada por la Fscalización), sanas, exentas de nudos y huecos, recibiendo un tratamiento de preservación en la base, con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros, excepto en portones de acceso a propiedades que será de 1,40 metros.

Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor que 0,10 metros. También se podrá aceptar postes de secciones triangulares con las dimensiones de los lados equivalentes al circular, aproximadamente 0,15 m...

La longitud de los postes no será menor que 2,20 metros. Se colocarán con una separación máxima indicada en los planos, controlando su buen empotramiento y sobresaliendo sobre el terreno una altura de 1,50 m.

El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada.

Los postes esquineros, los de portón y de amarres (fuertes) tendrán las mismas características antes citadas, redondeados y con diámetros no menores que 0,20 metros, siendo la longitud la indicada en los planos; también podrán ser de secciones triangulares con las dimensiones de los lados equivalentes al circular, aproximadamente de 0,27 m.

La Fiscalización determinará las tolerancias respectivas para la aceptación de los postes, en cuanto a dimensiones y forma.

Por cada cambio de dirección del alambrado o cada 250 m. como máximo de alineación recta se colocarán los postes de refuerzo o amarres, según el detalle indicado en los planos.

607A.03.02 Alambres.

El alambre liso será de tipo acerado, galvanizado, ovalado, calibre No. 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce, calibre No. 12 o 14.

Los alambres tensores serán del tipo liso galvanizado calibre No. 9 según se indica en los planos.

607A.03.03 Balancines de madera.

Para mantener los hilos en su posición y que la separación entre ellos permanezca constante serán utilizados balancines de madera de 1,20 m. de longitud, con una sección aproximada de 2" x 1", separadas entre sí la distancia que se indica en los planos y amarrados a los hilos longitudinales con alambres para ataduras citados más arriba.

La madera a utilizar será yvyrá pytá, curupa'y u otra madera de ley aprobada por la Fscalización.

607A.04 Ejecución.

Para iniciar los trabajos de construcción del alambrado nuevo, el Contratista deberá contar con la aprobación de los propietarios y de la Fiscalización.

Antes del tendido de la alambrada deberá ser hecha la limpieza de una faja de 2 metros de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido según se indica en el Item 201.

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 serán colocados a una profundidad mínima de 0,70 metros y distanciados 5,00 metros entre si.

Los orificios para alojar los alambres lisos deberán taladrarse en el centro de la sección del poste y balancines, distanciados entre sí de acuerdo con 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 250metros, se colocarán postes en arriostramientos (arranques simples).

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre postes; para tal fin serán empleados los balancines de madera.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes y balancines mediante alambres para ataduras de acuerdo al sub-ítem 607A.03.02. Alambres.

607A.05 Método de Medición.

La alambrada será medida por metro lineal de ejecución concluida de acuerdo con estas Especificaciones, medida entre los extremos de los postes de cada línea continua de la alambrada.

607A.06 Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago 607 A"Alambrada".

Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, limpieza de la faja de 2 m citada más arriba, mano de obra, equipo, materiales, herramientas, colocación de portones, transporte, servicios, supervisión imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el trabajo.

Forma parte de los trabajos a ser ejecutados en este Ítem la colocación de portones proveídos por el propietario y la provisión de los materiales para su correcta colocación.

607B ALAMBRADA 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 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, antes 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.

607B.03 Materiales.

El proponente debe informarse sobre el terreno del estado del alambrado existente a trasladar.

En consecuencia, toda diferencia en más o menos que resulte en Obra, con respecto al porcentaje estimado en la documentación, no dará derecho al Contratista a reclamación alguna.

607B.04 Características 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 Forma de Ejecución.

Los trabajos de traslado del alambrado se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables sin producir deterioros innecesarios.

Todo volumen de tierra extraída o construcción removida a objeto de facilitar la tarea, deberá ser reintegrada a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones.

607B.06 Método 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 medido conforme está estipulado, y será pagado al precio de Contrato correspondiente al ítem 607 B Alambrada a trasladar, cuyo precio y pagos significarán la compensación total por la provisión de todo el equipo, mano de obra, materiales, limpieza de la faja de implantación de 2 m, herramientas, supervisión, transporte, servicios, y los imprevistos necesarios para dar por completado el ítem.

609. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN CLASE C15

609.01. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidas de hormigón y disipadores de energía intermedios de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Las cunetas revestidas de hormigón estarán conectadas a los disipadores de energía de salida, en caso necesario, cuando la pendiente longitudinal de salida supere el 3%, el cual se considerará de acuerdo al Ítem correspondiente al mismo.

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 esta Sección.

609.03. Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

a. El hormigón a emplear será del tipo Clase C15 (fck =150 Kg./cm²) y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección 601 Hormigón Estructural.

b. Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTO M - 173.

609.04. Ejecución

La base de asiento de la cuneta compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. Todo el material inestable deberá ser retirado y dispuesto en la forma que indique la Fiscalización.

Las cunetas llevarán dientes de anclaje de 0,15 x 0,15 m se sección cada 15 m aprox. según se indica en los planos.

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas "in situ" en segmentos de 3 m. de longitud con el empleo de encofrados laterales. Las juntas deberán ser rellenadas con el material

indicado en 609.03. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado por la fiscalización. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada salvo en los extremos de cunetas que requieran alejarse del eje de la traza principal para desembocar en un cauce natural según lo determine la fiscalización.

Forma parte de los trabajos la ejecución del relleno, conformación y compactación del suelo lateral (hacia los limites de la franja de dominio), con la finalidad de permitir la captación del agua en las cuenetas.

609.05. Método de Medición

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón será medida en metros cúbicos, resultante del producto de la longitud medida a lo largo del eje de la cuneta (descontando disipadores intermedios) por la sección geométrica del hormigón indicado en los planos, adicionando los metros cúbicos resultantes del cómputo de los dientes de anclaje y los disipadores intermedios según dimensiones indicadas en los planos.

Los disipadores de energía de salida, si los hubiere, se pagarán por separado de acuerdo al ítem correspondiente para el mismo.

609.06. Forma de Pago

La cantidad de cunetas revestidas, medida conforme se ha descrito en el apartado anterior, será pagada al precio unitario contractual del Ítem 609 Cuneta Revestida de Hormigón Clase C15.

Los precios y pagos serán la compensación total por excavaciones, relleno, 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, necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

609.1. DISIPADORES DE ENERGIA EN CUNETAS DE SUELO

609.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la ejecución de disipadores de energía ubicados a lo largo de las cunetas de suelo en los lugares que se indican en los planos o donde ordene la Fiscalización,

609.02 Preservación del medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto Ambiental negativo producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales del Contrato.

609.03 Materiales.

Los materiales a utilizarse en la ejecución de este trabajo deberán reunir las características indicadas en los planos. El hormigón a emplearse será Clase C18, y deberá satisfacer los requisitos establecidos, en lo que corresponda, en el ítem 601 “Hormigón estructural”.

609.04 Equipo.

Las cuadrillas de obreros estarán provistas de las herramientas y accesorios requeridos para el trabajo los cuales deberán ser verificados por la Fiscalización.

609.05 Método de Ejecución.

Antes del inicio de los trabajos el Contratista solicitará a la Fiscalización la autorización para dar inicio a los mismos, a fin de que se definan “in situ” el emplazamiento del dispositivo, adecuándolos a las condiciones particulares de cada tramo, de modo a lograr un funcionamiento adecuado.

609.06 Método de la Medición.

Será por unidad, colocado y aceptado en base a las medidas indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

609.07 Forma de Pago.

Las cantidades medidas según lo indicado en el Método de Medición pagadas al precio de contrato correspondiente al Ítem 609.1 “Disipador de energia en cunetas de suelo”. Estos precios y pagos serán la compensación total por el suministro de todos los materiales, su transporte al sitio

de obra, la excavación sin importar el tipo de terreno de fundación (suelo, roca, etc.), la planta de trabajo, equipo, mano de obra, servicios, supervisión, limpieza final y otros incidentales para dar por completados los trabajos abarcados por este ítem.

Asimismo, el precio incluirá los trabajos de conservación de las estructuras, hasta la recepción final de la Obra.

609.1. DISIPADORES DE ENERGIA DE SALIDA EN CUNETAS

609.1.01. Descripción

Son dispositivos ejecutados de mampostería de piedra, en las extremidades aguas abajo de las cunetas, con la finalidad de preservar las obras de drenaje previniendo y controlando la erosión ocasionada por exceso de velocidad del agua. La ubicación de los disipadores de salida de cunetas revestidas se indican en los planos, para pendientes: 3% ≤ i < 5% o según indicaciones de la Fiscalización.

609.1.02. Materiales

La mampostería de piedra deberá estar de acuerdo con la Sección 610 de estas Especificaciones. Deberá ser originaria de roca sana y estable y deberán tener dimensiones comprendidas entre 0,20 m. y 0,30 m. presentando los mismos requisitos de calidad exigidos para la piedra en la Sección 610.

609.1.03. Ejecución

Los disipadores de energía serán ejecutados “in situ”, constituidos por mampostería de piedra.

La mampostería de piedra deberá ser ejecutada de acuerdo con la Sección 610 de estas Especificaciones, debiendo seguirse el proceso constructivo que se indica a continuación:

1. Excavación del terreno en la extremidad aguas abajo del dispositivo cuyo flujo deberá tener su energía disipada, de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto tipo adoptado;
2. Compactación de la superficie resultante después de la excavación;
3. Relleno de la parte inferior de caja con mortero cemento-arena, proporción 1:3, en un espesor aproximado de 5 cm.;
4. Relleno de la excavación con la piedra especificada, rejuntada con mortero cemento-arena en proporción 1:3
5. Construcción de paredes laterales con mampostería de piedra según se indica en los planos.
6. Colocación de las piedras de mayor tamaño, sueltas, acomodadas manualmente en la boca de salida de la cuneta de Hormigón

609.1.04 Recomendaciones Generales

1. El nivel de las salidas de agua deberá quedar en el mismo nivel del terreno;
2. Deberán ser evitadas excavaciones que excedan de las dimensiones del disipador de energía

y que vayan a requerir complementación con suelo local compactado, generando posibles puntos de erosión;

3. El mortero cemento-arena deberá ser preparado, preferencialmente, en mezcladoras;
4. 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.

609.1.05 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 de la mampostería de piedra será hecho visualmente y por ensayos expeditivos de su resistencia, efectuados "in situ", sometiendo las partes de obra a la acción mecánica de una barra de hierro.

Los servicios serán considerados aceptados cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

1. El acabado sea juzgado satisfactorio;
2. Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las de proyecto en más del 10 por ciento, en puntos aislados;
3. La resistencia a la acción mecánica de la mampostería de piedra evaluada por ensayos expeditivos "in situ", sea juzgada satisfactoria.

609.1.06. Método de Medición

La cantidad de disipadores de energía será medida en metros cúbicos, resultante del cómputo de la estructura de mampostería, según dimensiones indicadas en los planos, totalmente colocada en su lugar y aceptada. No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros.

609.1.07. Forma de Pago

La cantidad de disipadores de energía para salida de cunetas revestidas, medida conforme se ha descrito en el apartado anterior, será pagada al precio unitario contractual del Item 609.1. Disipador de Salida de cuneta revestida de hormigón.

Los precios y pagos serán la compensación total por excavaciones, relleno, preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

610. MAMPOSTERIA DE PIEDRA

610.01. Descripción

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de cemento y piedra canteada en muros laterales, de contención, vertederos, canales y en otros lugares que indiquen los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y las Órdenes de Trabajo.

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:

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- Los materiales de excavaciones provenientes de este ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores a nivel medio de las aguas que muestran los planos de manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión en las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerada como elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.
- El desmantelamiento de estructuras existentes se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de aguas.
- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.
- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar

su característica hidrológica superficial.

- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:
    - Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
    - 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 03, 04, 05, 06, de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

610.03. Materiales

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

Formas y tamaños:

a. A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los Planos las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indican a continuación:

- En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho. Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal. Por lo menos el 50 % del volumen total de la mampostería será de piedra que tenga un volumen de por lo menos 0,02 metros cúbicos cada una.
- Cuando se muestre en los planos una dimensión definida de alguna piedra, la piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10 %.

b. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada. Las piedras de fachada serán labradas en tal forma que se provean de asientos y juntas que no varíen en más de 0,04 metros de líneas exactas y que se asegure la unión de las líneas de juntas y asientos, sin tener que redondear las esquinas de las piedras con un radio mayor de 0,04 metros.

Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras en una extensión de más o menos 0,05 metros y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0,05 metros en cada 0,30 metros.

c. Acabado para caras descubiertas. Las proyecciones mínimas de las caras de las piedras,

fuera de las líneas de escuadría no deberán variar entre sí por más de 0,05 metros. (Esta restricción no se aplicará a tales caras de estribos y muros que estén en contacto con el terraplén, tales partes de caras de estribos y muros que estén en 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 efectué el suministro con la debida anticipación a los trabajos de mampostería. Una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases empleadas en la obra, deberá existir en el sitio de la obra durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de piedras.

610.05. Mortero

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica como Hormigón Estructural exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por una criba Nº 8, no menos del 15 % ni más de 40 % deberá pasar por un tamiz Nº 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

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 aquellas de contextura variada, se procurará cuidadosamente distribuir las varias clases de piedras uniformemente por todas las cara descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño hacia la parte superior de la estructura.

Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender mortero. Deberán ser colocados con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero, y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero.

Las caras descubiertas de las piedras individuales deberán estar en posición paralela a las caras de los muros en los cuales se las coloca. Las piedras de fachada serán colocadas en aparejo irregular. Se manejarán las piedras en tal forma que las ya colocadas no sean sacudidas ni movidas. Se proveerá un equipo adecuado para colocar las piedras más grandes de las que puedan ser manejadas por dos hombres. No se permitirá hacer rodar o girar las piedras sobre el muro. Si una piedra fuera desprendida después de que el mortero haya iniciado su fraguado, será retirada y limpiada de mortero y la piedra será nuevamente colocada con mortero fresco. Toda mampostería será construida por obreros expertos.

06.2. Lechos y Juntas:

Los lechos para la piedras de fachada podrán variar 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor. No deberán extenderse en líneas continuas a través de más de 5 (cinco) piedras. Las juntas podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor, podrán formar ángulo con la vertical desde 0 a 45º. 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.

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.

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 ellas mismas. Toda abertura e intersticio en la mampostería trasera será completamente rellenada con mortero o con astillas de piedras completamente cubiertas de mortero.

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.

06.6. Coronamiento:

Si se estipulan coronamientos, estos serán como se indica en los Planos. Cuando no se hayan 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.

06.7. Orificios de Drenaje:

Todo muro y estribo podrá ser provisto de orificios de drenaje como indique la Fiscalización, en los puntos más bajos donde se obtengan desagües libres.

06.8. Limpieza de Caras Descubiertas:

Inmediatamente después de colocar las piedras y mientras el mortero esté todavía fresco, todas las piedras de fachada serán completamente limpiados de salpicaduras de mortero y se las mantendrá limpias hasta que el trabajo esté terminado. Antes de la aceptación final y si lo ordena la Fiscalización, la superficie de la mampostería será limpiado usando escobillas de alambre y si es necesario usando ácido.

610.07. Método de Medición y Forma de Pago

El ítem "Mampostería de Piedra será medida al solo efecto de la verificación de las medidas establecidas en los planos del proyecto, debiendo su precio estar incluido en el costo de los

servicios que demanden su empleo; a escepcion del ítem 610.1 Muro de Mampostería de Piedra bruta colocada (en acceso a propiedades) y el ítem 610.2 Mampostería de Piedra Bruta (relleno Contrafuertes) los que serán medidos y pagados.

Para los ítems 610. 1 Muro de Mampostería de Piedra bruta colocada (en acceso a propiedades) y el ítem 610.2 Mampostería de Piedra Bruta (relleno Contrafuertes); las cantidades a pagar serán los números de metros cúbicos colocados en la obra. Para el cálculo del metro cúbico se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

El precio y pago será la compensación total en concepto de exacavación, relleno, suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección.

611. LOSA H°A° CLASE C24 (EN ACCESOS A PROPIEDADES)

611.01. Descripción

En los lugares de accesos a las propiedades privada, indicados en el proyecto y/o ordenados por la fiscalización, se ejecutarán losas de hormigón armado apoyadas sobre mamposteria de piedra bruta, que tendrán las secciones y longitudes previstas en los planos o según indique la fiscalización, elaborados conforme a los requisitos establecidos en la Sección 601 Hormigón Estructural.

611.02. Preservacion del Medio Ambiente

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

611.03. Materiales

El hormigón a emplear será del tipo clase C24 (fck =240 Kg./cm²) y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección 601 Hormigón Estructural.

Las varillas a emplear para las losas tendran una resistencia fyk: 4200 kg/cm2, colocadas según los detalles indicados en los planos.

611.04. Ejecución de Losas

04.1 Moldes

Las estructuras serán prefabricadas para el caso de losas para el acceso a propiedades privadas. Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos, exentos de curvas y deberán penetrar hasta la profundidad total de la estructura, debiendo estar perfectamente anclado y afirmado a fin de evitar ningún desplazamiento durante el hormigonado.

04.2 Hormigonado

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

El contratista garantizara que la estructura no sufra desperfectos durante su manipuleo (ej. varillas de refuerzo). Dicho procedimiento deberá ser aprobado por la Fiscalización.

04.3 Dimensiones

Las dimensiones de las losas se definirán para cada caso según se especifique en los planos u ordene la Fiscalización.

04.4 Terminación

La terminación de las mismas sera del tipo liso. Los equipos y personal para la terminación de las losas deberan aprobados por la Fiscalización de forma a que tengan el acabado previsto.

04.5 Curado

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

04.6 Relleno

Los espacios al frente y atrás de las estructuras deberán ser rellenados con material adecuado hasta la altura requerida y apisonados en capas de no más de 15 cm.

611.05. Método de Medición

Las estructuras de hormigón se medirán en metros cúbicos ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

611.06. Forma de Pago

Las estructuras serán pagadas de acuerdo al precio unitario del Item 611. Losa H°A° Clase C24 (en accesos a propiedades)

El precio y pago será la compensación completa por la preparación de la base de asiento, los materiales, mano de obra, equipos, fabricación, carga, transporte, provisión de hormigones, varillas, moldes, terminación, y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

614 DREN DE BANQUINA

614.01. Generalidades.

Este trabajo consistirá en la construcción de drenes laterales en zonas rurales y urbanas según se indica en los planos y la presente Especificación Técnica.

Este trabajo consistirá en la construcción de drenes laterales en las banquinas en la zona rural y en la zona urbana bajo el cordón cuneta, para asegurar el drenaje de la caja del pavimento empedrado.

Se deberán excavar zanjas según las distancias y dimensiones indicadas en los planos y a una profundidad tal que el fondo de la zanja se encuentre a 0.10 m. por debajo de la cota superior de la subrasante del terraplén y la parte superior del dren 0,05 m por encima de dicha cota.

En la zona rural se forman primeramente sitios con un dren de captación con abertura en el cordón (especial) según se indica en los planos, seguido por un dren de salida de 0.30 x 0.15 m.

En la zona urbana el dren es de 0.80 x 0.40 m para la captación y para la salida se dispondrá de un caño de conección al canal.

Los drenes se construirán cada 30 m para pendientes longitudinales de la rasante menores o iguales a 2% y cada 40 m para pendientes mayores, en los tramos señalados en los planos o indicados por la Fiscalización.

Las zanjas serán rellenadas con material drenante atendiendo a lo especificado en materiales y de acuerdo a los tamaños indicados en estas especificaciones. La pendiente de la zanja será la indicada en los planos y el material drenante (agregado triturado y manta geotextil) deberá aflorar en los taludes, evitándose que este quede obstruido o taponado por el material de revestimiento de taludes.

614.02. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, rige lo indicado en el numeral 02 de la Sección "Mampostería de Piedra Bruta".

614.03. Materiales.

Como material filtrante será utilizada una manta sintética, que tiene por finalidad retener las partículas finas, evitando el entupimiento de los drenes.

Como material drenante deberán ser utilizados resultantes de trituración y clasificación de roca sana, proveniente de la cantera indicada, siempre que estén exentos de impurezas orgánicas y terrones de arcilla.

La granulometría del material drenante deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- El material drenante no deberá ser colmatado por el material envolvente, sea éste el material filtrante o en suelo.
- La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria.
- El material empleado deberá cumplir con las siguientes condiciones granulométricas:

MALLA	% PASA (EN PESO)
1 1/2"	100
3/4"	44,6
3/8"	9,8
Nº 4	3,4

- Todos los materiales utilizados deberán ser aprobados por la fiscalización, pudiendo la misma modificar las granulometrías en caso considere necesario.

614.04. Equipos.

En la realización de este servicio serán empleados los siguientes equipos:

a) Herramientas manuales diversas.
b) Pisones mecánicos y manuales.

Otros equipos podrán ser empleados, a criterio de la Fiscalización.

614.05. Ejecución.

La ejecución de los drenes de banquinas deberá iniciarse luego de la conclusión de la banquina de suelo seleccionado a fin de facilitar el drenaje.

Inicialmente, bajo la orientación de la Fiscalización, serán demarcadas sobre la superficie de la banquina de suelo seleccionado las áreas en donde serán excavadas las aberturas destinadas a los drenes.

Dichas aberturas, en su intercepción con el límite de la calzada, cada 30m o 40 m, según el caso, serán las zonas de recolección del agua que eventualmente lleguen a la subrasante para lo cual se dará pendiente a la caja del empedrado hacia los drenes de banquina.

Esta pendiente hacia la captación de los drenes, en la caja del empedrado, se realizará sólo en caso de pendientes menores a 1 % de la rasante.

Se sigue la excavación y la remoción de las banquinas de suelo seleccionado en las áreas demarcadas, debiendo la operación de la excavación ser efectuada manualmente, con el auxilio de herramientas adecuadas de modo a no dañar el suelo seleccionado de las banquinas en las zonas adyacentes a la excavación.

La excavación de las aberturas proseguirá hasta que sean alcanzadas las condiciones geométricas definidas en el Proyecto de Ejecución. Después de la excavación serán removidas todas las partículas existentes sobre a superficie del fondo de las aberturas.

El material proveniente de la excavación de las aberturas deberá ser removido y esparcido en las áreas circundantes de modo a no interrumpir el drenaje superficial

Después de hecha la abertura procederán a la colocación de la manta geotextil utilizanda como material filtarante, la cual deberá envolver totalmente a la piedra triturada que seguidamente se carga como relleno del drenaje.

La manta geotextil deberá aflorar con el dren en los taludes y ser cortada con exeso suficiente al final, para ser cosida, doblada (el exeso) y colocada debajo de la piedra en la salida.

La piedra triturada será mezclada, homogeneizada y llevada a la humedad adecuada para su compactación en el propio local de acopio, a través de la utilización de equipos y métodos apropiados, aprobados por la Fiscalización.

La piedra triturada será cargada en camiones volquetes y transportada para el local de su aplicación.

La distribución de piedra triturada en las aberturas será hecha a través de herramientas manuales, en una única camada, cuyo espesor, después de la compresión, alcance el espesor definido en los planos.

La compactación de la piedra triturada en las aberturas de los drenes de banquina se harán mediante la utilización de pisones manuales y mecánicos. La superficie del dren después de la compactación deberá estar por debajo de la cota final de la banquina, variando en altura según sea el tramo adoquinado o empedrado.

614.06. Control.

La ejecución de los drenes de banquina de suelo seleccionado será controlada bajo dos aspectos distintos: geométrico y tecnológico.

El control geométrico consistirá en la verificación de la adecuación de las aberturas a lo estipulado por el proyecto, mientras que el tecnológico comprenderá la verificación del material drenante (piedra triturada).

La pendiente mínima del fondo de la abertura deberá ser de 4 %.

La granulometría del material drenante será verificada a través de ensayos de análisis granulométricos.

614.07. Método de Medición.

La cantidades de drenes transversales de banquinas se medirán en metros lineales, medidos desde la cara externa del cordón hasta su salida en el talud (no se incluye el exceso de terminación de la manta de geotextil en la medición, ni el caño de conexión al canal en el caso de zonas urbanas) construidos, entregados y aceptados de acuerdo a los planos, especificaciones o con las instrucciones de la Fiscalización.

614.08. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de Pago Nº 614 "Dren de banquina".

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

Los trabajos correspondientes a la construcción del cordon especial en la zona del dren, estarán subsidiados por el Item 604 A Cordón de hormigón clase C18 de estas Especificaciones.

629. REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES.

629.01 Descripción.

Este trabajo se refiere a la ejecución del revestimiento con tepes en las banquinas, taludes y otros lugares indicados en los planos; obtenidos en las inmediaciones y aprobados por la Fiscalización para defensa de la erosión.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

629.02 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:

- Para proteger los taludes de la erosión se utilizarán gramíneas adaptadas a las condiciones ecológicas locales.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem.

629.03 Material.

Tepes: Se extraerán de la capa superficial del terreno, donde el mismo se encuentre cubierto por la vegetación herbácea natural formando un césped bajo, denso y continuo.

Los tepes tendrán espesor uniforme, no menor de 0,08 m. y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos en el plano y de conformidad con estas especificaciones.

629.04 Procedimiento Constructivo.

Se iniciará la colocación del entepado cuando la superficie a cubrir se halle debidamente terminada.

Se efectuará formando una superficie cerrada sin deformaciones y sin claros, los que en caso necesario deberán rellenarse con tepes adicionales, a fin de obtener superficies perfectamente cubiertas.

Se colocarán tepes comprimiéndolos sobre la superficie a cubrir, en forma de obtener suficiente adhesión entre revestimiento y suelo.

629.05 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.

629.06 Conservación.

El Contratista deberá prestar todos los cuidados pertinentes para que el revestimiento especificado se conserve convenientemente, debiendo regarlo en las cantidades que sean necesarias, desde la colocación hasta el fin del período de conservación de las obras.

Deberá, además, ejecutar la reposición del entepado en los claros donde no haya arraigado, a medida que se vayan produciendo, y hasta el momento de la entrega definitiva de la Obra.

629.07 Medición.

La unidad de medida del trabajo abarcado en esta sección será el metro cuadrado efectivo de tepes colocados de acuerdo con los planos y esta especificación.

629.08 Forma de Pago.

Se pagaran al precio unitario establecido para el ítem de pago 629 "Revestimiento vegetal con tepes" y se descontarán a los efectos del pago, las superficies de entepados que no hayan arraigado, en el momento de la recepción definitiva de las obras.

El precio unitario estipulado comprende: provisión, transporte y colocación de los materiales incluyendo la preparación de asiento del entepado y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar el trabajo de acuerdo con los planos y especificaciones, incluido el riego para la conservación hasta la recepción final de la obra.

636. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

636.01 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, las Normas ABNT NBR 13.275 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en éstas Especificaciones.

Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

a. 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 serán de color negro.

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

b. Señales de reglamentación:
Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular, 0,75 x 1,00, con su mayor dimensión en sentido vertical. Color: Fondo blanco, circulo rojo reflectante tipo PR color N° 2 color N° 11.105, símbolo negro, letras negras, y orla de color negro. Cuando estas, señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacía la derecha. Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE" que tendrá la forma de un octógono regular 0,80 x 0,80, 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, lado l: 1,00, con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

c. Señales informativas:
c.01. - Señales de ruta: Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

c.02. - Señales de destino: Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que encuentra sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.03. - Señales de servicio: Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc. Medidas: 0,60 x 1,00

c.04. - Señales de información general: Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

FORMA:
Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de ruta que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

COLORES:
Las señales informativas deben ser, en general, de fondo verde reflectante con orla, leyenda, flechas y números en blanco.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, éstas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

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

d. Señales educativas:
Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo blanco y letras negras. Medidas: 1,00 x 2,00.

e. Señales medioambientales

Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo azul y letras blancas. Medidas: 1,00 x 2,00.

636.02 Materiales.

Parante

Perfiles y fijaciones metálicos de acero galvanizado al fuego, sección C, (perímetro: 11 mm, 7 mm, 2 x 2 mm) y espesor: 2 mm.

Sistema de sujeción a las placas deben ser sin perforación de éstas.

Tableros

El tablero de los carteles especificados en esta sección será de chapas planas de poliéster reforzado con fibra de vidrio de laminación continua, con un espesor de 2 mm con cantos redondos, comúnmente utilizadas para señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán sujetas sin perforar y tendrán cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza y módulo de elasticidad), y debe cumplir con la Norma ABNT NBR 13.275.

Lámina reflectante

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

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

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

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización de la señalización de camino durante los últimos años. Igualmente el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,20 x 0,30 m (aproximado).

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.

636.03 Ejecución.

Confección de las señales:
Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación.

Aplicación de las láminas reflectantes:
Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema de rodillo aplicador y según especificaciones y normas del fabricante.

Pernos:
Los pernos, tuercas, etc., de fijación serán de acero galvanizado.

Ubicación longitudinal:
Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los planos.

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.

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.

Colocación de las señales:
Los parantes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Ordenes 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. Se podrá utilizar en forma combinada capas de suelo y de hormigón pobre.

Los parantes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas del mismo material sólidamente fijadas al mismo en la parte inferior a ser enterrada.

Identificación:

Parante: En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV -MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita.

Tablero: En la parte posterior de las placas deben estar impresos con material reflectivo:
"MATERIAL NO METÁLICO"
CONTRATANTE: DV - MOPC
CONTRATISTA:
NÚMERO DE LOTE:
MES Y AÑO DE FABRICACIÓN:

636.04 Conservación.

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

636.05 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.

636.06 Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de Medición descrito arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondientes al ítem de pago 636 "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.

638. DÁRSENAS PARA PARADA DE OMNIBUS

638.01 Descripción.

Bajo este título se incluyen los trabajos consistentes en la provisión de materiales y mano de obra necesarios para la construcción de carriles adicionales para paradas (estacionamientos para ambos sentidos) temporales de ómnibus de pasajeros incluyendo veredas de seguridad para las personas y bancos, constituyendo un local específico de embarque y desembarque de pasajeros; de manera a garantizar la seguridad del tráfico, de los colectivos y usuarios.

Estarán dispuestos a lo largo de la vía y próximos a zonas pobladas, o en las cercanías de las intersecciones de los accesos a las distintas localidades, como se indican en los planos de proyecto.

Estarán constituidos por prolongaciones padronizadas de la pista de rodadura, con características de pavimentación iguales a la calzada según detalle indicado en los planos.

638.02 Preservación del Medio Ambiente.

Se tendrá en cuenta en relación a éste párrafo, todo lo especificado para la ejecución de terraplenes, empedrado, cordones y veredas, más las indicaciones de la Fiscalización.

638.03 Ejecución.

Comprende la limpieza, ejecución del relleno o corte según el caso de instalación de la dársena para ómnibus.

Sobre la superficie regularizada, en el ancho especificado del carril de estacionamiento será ejecutado el paquete estructural del pavimento especificado mas arriba y a continuación una vereda peatonal con una estructura de espera y banco según se indica en los planos.

Deberán preverse todos los elementos necesarios para permitir un correcto desagüe pluvial, de manera que no quede agua sin escurrir en el lugar.

638.04 Materiales.

Todos los materiales deberán satisfacer las especificaciones aprobadas por el M.O.P.C.

En lo referente al terraplén o relleno (compactación), materiales para el pavimento y veredas, referirse a las Secciones correspondientes.

Se deberán incluir muros laterales de mamposterías para confinamiento del terraplén en caso de zonas con terraplenes altos.

En las dársenas se construirán lugares de espera techados, provistos de una estructura según se indica en los planos y bancos.

638.05 Equipos.

Serán los mismos equipos aprobados para la realización de los ítems del terraplén, paquete estructural del pavimento, veredas y cordones.

Se utilizarán además herramientas manuales como palas, azadas, pisones, cuchara de albañil y todo otro necesario para la satisfactoria ejecución del servicio.

638.06 Control y Aceptación.

638.06.01 Control Tecnológico.

Se realizará atendiendo el cumplimiento de las normas adoptadas por el M.O.P.C. en lo referente a los materiales empleados, al proyecto estructural y al proceso constructivo.

638.06.01 Control Geométrico y Acabado.

El control de las condiciones de acabado será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.

El control geométrico consistirá en medidas con cinta métrica de las dimensiones del dispositivo ejecutado y de su alejamiento con relación a la pista.

638.06.01 Aceptación.

Los servicios ejecutados, desde el punto de vista del control geométrico y de acabado, serán considerados aceptados si las diferencias entre las dimensiones medidas, las de proyecto no difieren en más de 10%; además las condiciones de acabado, cuando a apreciación de la Fiscalización sean consideradas como satisfactorias.

638.07 Método de Medición.

Las dársenas para ómnibus serán medidas por la determinación del número de locales construidos, considerandose 1 unidad la contrucción de un local de espera (ida o vuelta).

El servicio a ser considerado en la medicion de este item o subsidiado por el mismo, será la estructura de espera con banco conforme a los detalles de construccción y terminación indicada en los planos y todo lo relacionado a la construcción de la vereda (relleno, cordon de mampostería y contrapiso)

Los demás items necesarios para la construcción de las dársenas como items del paquete estructural del pavimento, cordones y señalizaciones serán medidos y pagados en sus Items correspondientes de la planilla de oferta.

638.08 Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición indicado antes, serán pagadas según el precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago 638. “Dársena para parada de omnibus”

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra y equipos, materiales (no se incluyen señalizaciones), estructuras, banco, transportes, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

Los demás items necesarios para la construcción de las dársenas como terraplén, items del paquete estructural del pavimento, cordones de hormigón (del pavimento), veredas y señalizaciones serán medidos y pagados en sus Items correspondientes de la planilla de oferta.

639. PROTECCIÓN EN AREAS DE PRÉSTAMOS.

639.01. 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 y alambrados 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.

639.02. Especies arbóreas a utilizar.

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 forma coordinada 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 su entrega al MOPC.

639.03. 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 en 01. y 02. utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos construidos 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 del tipo especificado en el Ítem 607 A Alambrada, 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 en actual vigencia en el MOPC.

639.04. 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 unidad de Préstamos Protegidos y satisfactoriamente aceptadas por la Fiscalización. No serán contabilizados los préstamos considerados innecesarios por la Fiscalización y abierto por exclusivo interés del contratista.

No serán medidas mayores cantidades de las indicadas en la planilla de oferta.

639.05. 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 639, "Protección de áreas de préstamos".

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

640. TRASLADO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

640.1. Descripción

Este item abarcará los trabajos necesarios para trasladar 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 y/o sobre las veredas de los vecinos frentistas, en las zonas indicadas en los planos.

El trabajo debe cumplir con las exigencias de las especificaciones de construcción de Líneas de Media y Baja Tensión de la Administración Nacional de Energía Eléctrica (ANDE), que finalmente debe aprobarlo. Esta constancia deberá ser presentada al Director de Obra para la Certificación.

Previo al inicio de los trabajos se deberá comunicar por escrito a la Fiscalización sobre los procedimientos de trabajo a ser seguidos y las zonas a ser afectadas, siendo responsabilidad del contratista la coordinación con la ANDE.

640.2. Materiales

Para el traslado de los postes de la ANDE, el contratista debe evaluar en su análisis de costos unitarios el porcentaje de recuperación y reposición de los mismos, sean metálicos o de hormigón.

De la misma manera los otros elementos accesorios, tanto de sujeción como de transporte de energía también puede ser reutilizado, debiendo el contratista estimar en su análisis de costos unitarios. Todos los materiales nuevos de reposición deberán cumplir estrictamente las especificaciones de la ANDE.

El relleno de las excavaciones para soporte de los postes será ejecutado con hormigón de acuerdo a lo especificado en la Sección 601 Hormigón Estructural, y con las dimensiones de acuerdo a las especificaciones de la ANDE.

640.3. Ejecución

A fin de dar inicio a los trabajos, el contratista deberá comunicar con anticipación a la fiscalización, de tal modo a notificar a la ANDE y dar su autorización para el efecto. Para ello el contratista deberá presentar un cronograma del trabajo en particular, indicando claramente el día de inicio y finalización de las mudanzas de las columnas y línea.

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los items correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la ANDE.
Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de los postes, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

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

640.4. Método de Medición

La unidad de medida será por unidad de postes de ANDE trasladado, en un todo de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE y aprobado por la Fiscalización y la ANDE.

No serán objeto de mediciones los materiales de reposición no previstos en el análisis de precio unitario del contratista, puesto que será de su responsabilidad la correcta estimación de los valores indicados y se considerarán incluidos en el ítem.

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

640.5. Forma de pago

Estos trabajos se pagarán, medidos como se indicó en el apartado anterior, al precio indicado en el contrato para el Item 640. Traslado de Líneas Eléctricas.

Estos precios serán compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, equipos, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Item. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la 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 Item.

650. PUENTES DE HORMIGON ARMADO

650.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de puentes de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, conforme a lo indicado en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Los planos de los puentes que se anexan en el volumen de planos del Proyecto correponden al **Manual con Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado**, realizado por el Ing. Jorge Guillén y planos específicos disenados según la fundación correspondiente a cada puente.

A criterio de la Fisclización, la zona de ingreso, la zona de salida asi como la zona debajo del puente se deberán proteger con un manto rocoso o RIP RAP cuya granulometría se asemeja a la de la denominada piedra bruta del tipo comercial la cual debe ser acomodada en el lecho, cuyos límites físicos son la proyección de las alas de aguas arriba y la de aguas abajo formando un manto de protección contra las velocidades altas puntuales. La protección en los estribos alcanzará hasta el nivel de la máxima creciente más 1 m, a partir de dicho nivel se realizará la protección con empastado en panes.

El Dren ubicado en los estribos de los puentes deberá ser ejecutado conforme a los planos y a las indicaciones de la Fiscalización.

Las Especificaciones que se deben seguir para la construcción de los Puentes, en orden de prelación, son las siguientes:

1- La Presente Especificación Tecnica 650 Puente de Hormigón Armado
2- Las Especificaciones Tecnicas para la construcción de fundaciones de puentes (Anexo 1).
3- Las Especificaciones Tecnicas correspondientes al Manual con Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado (Anexo 2).

650.02 Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG y estas Especificaciones.

650.3 Método de Medición.

La medición de este Item de trabajo, se realizará por puente según la unidad de medida de cada uno de los ítems que se detallan en las planillas correspondientes de los presupuestos.

Formarán parte del mismo todos los trabajos necesarios para dar por completado el puente conforme a las especificaciones y planos.

650.4 Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales indicados para cada puente, según el ítem de que se trate conforme a las planillas correspondientes de los presupuestos.

Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

700. MOVILIZACIÓN.

700.01 Descripción.

Este ítem considera el establecimiento del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias y la instalación de campamentos y obradores, viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como todas las labores al final de la Obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central)

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

- Terreno para Obradores

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

- Oficinas y Campamento del Contratista

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. En la presentación de la Propuesta de Licitación deberá acompañar el detalle completo de los mismos con los planos correspondientes. Se deberá prever un ambiente para enfermería como también una habitación, dormitorio c/ baño y una oficina para el Supervisor del MOPC.

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

- Equipos

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

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

700.02 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:

- Zonificación del terreno definiendo áreas de preservación de la vegetación existente principalmente árboles de medio y gran porte.
- Ubicación de las distintas edificaciones considerando además de condiciones funcionales, aspectos de seguridad y dirección de los vientos dominantes.

El campamento deberá estar provisto de instalaciones sanitarias y de agua potable.

El sistema de eliminación de aguas servidas deberá prever la utilización de cámaras sépticas y pozos de absorción.

En el caso de no ser posible por la impermeabilidad del suelo, la utilización de pozos de absorción, el agua pasará por "filtros anaeróbicos" para luego ser conducidas fuera de la zona del campamento, teniendo cuidado de no contaminar las nacientes de arroyos vecinos.

Se deberá prever lugares adecuados para la preparación y consumo de alimentos y sistema de recolección y eliminación de basura no orgánica, como también se deberá contar con una enfermería suficientemente equipada.

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, esta 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 (ETAGs) del Contrato.

700.03 Método de medición.

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

El pago se fraccionará de la siguiente manera:
a) 50%: Se abonará cuando el contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento de todo el equipo que formando parte del listado del equipo mínimo corresponda a la ejecución del movimiento de suelo y obras de arte menores, incluyendo su taller mecánico y de reparación, los campamentos de la empresa completos y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización. Así mismo el Contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra e Instalaciones para llevar a cabo la iniciación de la misma.

b) 50%: restante: Se abonará cuando el Contratista disponga en Obra, de todo el equipo que completen el listado de equipo mínimo, todos ellos en perfectas condiciones de funcionamiento.

700.04 Forma de Pago.

Se pagará al precio estipulado en el Contrato para el ítem de pago 700 "Movilización". Se hará de acuerdo a lo indicado en el punto referente a "Método de Medición".

Este pago cubrirá la totalidad de los gastos de instalación del Contratista y su posterior levantamiento de campamento, siendo el precio global máximo aceptable por el MOPC, el equivalente a un porcentaje del tres por ciento (3 %) del costo original de la Obra, establecido en el Contrato de Obra.

800. TRABAJOS POR ADMINISTRACION

800.01 DESCRIPCIÓN

Entre otros, serán ejecutados en concepto de trabajos por Administración, en total acuerdo con las Condiciones Generales o Especiales indicadas en los pliegos de licitación, aquellos ítems de trabajos necesarios no previstos en el contrato, para el cual el precio será consensuado entre la Fiscalización y la Contratista y caso por caso será aprobado el proyecto y el precio global total por el MOPC.

800.02 ORDEN DE TRABAJO ESPECIAL

Una orden de trabajo dirigida por la Fiscalización al Contratista, con aprobación del MOPC, requiriendo la ejecución de trabajo especial a ser pagado como trabajo por administración, en las bases estipuladas en el Contrato.

800.03 METODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO

La remuneración del trabajo, que conforme a las Condiciones Especiales del Contrato consiste en sumar los costos de mano de obra, materiales y cualquier equipo, agregando porcentajes fijos sobre los dos primeros. Pago de Trabajos por Día (ver Cláusulas de las Condiciones Generales del Contrato).

Las modalidades de cálculo de la remuneración de los trabajos por día son los siguientes:

1) Por toda la mano de obra y por los capataces directos de las operaciones especificadas se pagará al Contratista:

a) El costo real de jornales pagados por el Contratista pero en base a tarifas que no excedan la mano de obra similar empleada corrientemente.
b) Un monto igual al 52,78% del costo real de los jornales especificado en el punto a) más arriba, como compensación al Contratista por beneficios sociales y los montos pagados por el Contratista en razón del Contrato de empleo generalmente aplicable a sus empleados.
c) Un monto igual al 15% del costo real de los jornales especificados en el punto a) más arriba.

2) Por todos los materiales utilizados, excepto combustibles y lubricantes incluidos en cualquier equipo, el contratista recibirá el costo verdadero de los mismos entregados en la obra, incluyendo los gastos de transporte que hubiera pagado y los demuestre con las facturas originales, a cuyo costo se agregará una suma igual al 15% del valor total de los mismos.

3) Se pagará al Contratista por el tiempo que se necesite y se use para la ejecución racional del trabajo, incluyendo el tiempo necesario de traslado para y del sitio de trabajo, de cualquier equipo o máquina especial, necesarios a juicio de la Fiscalización. Los costos horarios de las máquinas serán las indicadas en el contrato, específicamente o en su defecto el menor indicado en los análisis de precios unitarios.

Tales pagos constituirán la única y completa compensación al Contratista por todos los gastos necesarios o incidentales al trabajo, incluyendo herramientas, combustibles, lubricantes, cubiertas, repuestos, reparaciones, operadores y ayudantes, como también los imprevistos respectivos.

Las anotaciones de horas de uso de equipo para fines de pago se harán de acuerdo con las reglas siguientes:

a) Las horas de trabajo efectivo incluirán el tiempo necesario de traslado para y del sitio de trabajo, a partir del embarque de la máquina o el inicio de su traslado. El tiempo de traslado será estimado anticipadamente para el efecto del pago.
b) Se descontarán los tiempos de las paradas de duración mayor de quince (15) minutos empleados en lubricación, abastecimiento, cambio de cables, reparaciones, etc.
c) Las horas de espera serán remuneradas integralmente.
d) Las horas excedentes del turno de trabajo, no serán pagadas.
e) Habiéndose terminado el trabajo cesará la anotación de horas, prevaleciendo para el retorno tiempo idéntico al establecido para el traslado inicial, observado efectivamente en el recorrido de ida.
f) No serán anotadas las horas de paralización de la máquina por motivo de lluvia, huelgas y días de reposo semanal del personal y otros motivos que causen la paralización de los trabajos.

Las compensaciones según se establece más arriba, serán recibidas por el Contratista como pago completo por el trabajo realizado por día.

Se registrarán informes diarios de todo el trabajo por día en formularios especificados por la Fiscalización para este propósito. Los informes, que serán preparados por el Contratista, deberán coincidir con los registros de la Fiscalización y serán firmados por ambos. Las facturas recibidas que cubran los gastos y costos de transporte de los materiales y abastecimientos usados en el trabajo, deberán agregarse a la copia del informe diario para la Fiscalización. Los recibos deberán indicar claramente el tipo de moneda usada en los pagos.

El porcentaje máximo de los trabajos por Administración será hasta el cinco por ciento (5%) del monto original del Contrato.

Los gastos de mantenimiento y reparación de los vehículos del MOPC debidamente identificados para la Supervisión de Obras serán incluidas como gastos por Administración.

Se realizarán ajustes de costos, solamente sobre los montos de obra que se pagarán exclusivamente en Guaraníes y únicamente sobre los precios contractuales que el Contratista ofertó en Guaraníes. En caso de que los costos sean definidos en base a los precios unitarios contractuales, se aplicarán reajustes previstos en el Contrato. Para precios definidos actualizados no se aplicarán reajustes.

ANEXO 1 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE FUNDACIONES DE PUENTES

A ser utilizadas en conjunto con las Especificaciones Tecnicas correspondientes al Manual con Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado (Anexo 2).

Artículo 1) EXCAVACIÓN MECÁNICA Y/O MANUAL

Ítem 1. EXCAVACION MECANICA y/o MANUAL PARA FUNDACION

1.1 DESCRIPCIÓN

Comprende toda excavación que deba realizarse con medios mecánicos y/o manuales para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la del terreno natural, conforme a lo señalado en los planos de proyecto y a lo ordenado por la Inspección.

1.2 MÉTODO CONSTRUCTIVO

El trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección. Incluye asimismo de ser necesario, el desvío del curso de agua, la ejecución de ataguías, drenajes superficiales, bombeos, apuntalamiento, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para desarrollar los trabajos y el relleno de los excesos de excavación en el caso que los hubiere. Las cotas de fondo de las fundaciones serán fijadas definitivamente y controladas en cada caso por el Inspector, en base a las verificaciones de la calidad del terreno y con el concepto que las profundidades marcadas en los planos puedan ser modificadas sin dar lugar a reclamo alguno. El Contratista estará obligado a hacer dos (2) perforaciones, como mínimo, en cada obra de arte, desde cota de fundación a una profundidad de 3,00m, con barreno de mano, con muestreo continuo y ensayo normal de penetración dinámica (SPT) cada metro, siendo el Inspector quién determine, si la presencia de suelo suelto, blando u orgánico exige un cambio de cota o una modificación en las dimensiones o forma de la fundación para cumplir con la exigencia de tensiones admisibles mínimas del proyecto a fin de adaptar la fundación a la capacidad portante del terreno. En caso de ser necesario el bombeo, éste debe realizarse en forma continua, a los fines de garantizar la ausencia de agua en la zona de fundación. No podrá empezarse el relleno de una fundación mientras no lo autorice el Inspector. A tales fines se labrará un acta en que conste la cota de fundación y clase de terreno. Las excavaciones deberán ser las mínimas necesarias, como para realizar las tareas inherentes a las obras para fundaciones, plateas de protecciones, en trabajos de embocadura, rectificaciones de canal hacia alcantarillas, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95 % de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo suelo que fuera excavado en exceso. A fin de que no se produzcan daños o deterioros a estructuras o infraestructuras de servicios existentes, el Contratista deberá

ejecutar - en el caso de ser necesario a juicio de la Inspección - entibados y tablestacados provisorios. Para ello deberá presentar a la Inspección de Obra, para su aprobación, la metodología, detalles, cálculos y toda otra información que la Empresa considere conveniente, de las tareas necesarias para su ejecución.

3.3 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

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

Dicho servicio deberá incluir por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para: la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la excavación, carga, transporte, descarga y distribución en los lugares que indique la Inspección, el costo de las tareas de desagote de las aguas superficiales y/o subterráneas, apuntalamientos, entibados, tablestacados provisorios, drenaje, perforaciones para el estudio de suelos, y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución de la excavación de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

Artículo 2) HORMIGONES SEGÚN CLASIFICACIÓN DE DISEÑO
Ítem 1. ELABORACIÓN Y COLOC. DE Hº TIPO 15 MPa
Ítem 2. ELABORACIÓN Y COLOC. DE Hº TIPO 21 MPa
Ítem 3. ELABORACIÓN Y COLOC. DE Hº TIPO 24-25 MPa

2.1 DESCRIPCIÓN

Será de aplicación para estos ítems, todo lo señalado en el "**Artículo: HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO**" de las Especificaciones Técnicas Generales. El lugar de colocación de los distintos tipos de hormigón estará determinado por lo indicado en los planos del proyecto, Planillas de cómputos métricos y a lo ordenado por la Inspección. El dosaje definitivo será propuesto por la Contratista en base a los agregados que utilice, siempre respetando lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales, el que deberá ser aprobado por la Inspección. El Contratista deberá usar hormigón elaborado proveniente de plantas dosificadoras. Ante casos especiales y a solicitud de la Contratista mediante nota de pedido, la inspección podrá autorizar por escrito y a su exclusivo criterio, el uso de hormigón elaborado en obra utilizando mezcladoras u hormigoneras. Los encofrados deben construirse cuidadosamente y de modo que permitan el moldeo de elementos estructurales de las formas y dimensiones precisas indicadas en los planos, con la tolerancia establecida en el Reglamento de uso, y tengan el tipo de terminación especificada. Antes de iniciar las tareas de hormigonado, el Contratista someterá a la aprobación de la inspección, los materiales con que ejecutará los encofrados, los métodos de moldeo, desencofrado, etc. Y ejecutará las muestras de prueba necesaria con el fin de que aquella pueda constatar la terminación superficial de las estructuras y, en el caso de conformidad, dar su aprobación. La reparación de los defectos superficiales, se realizará con la exclusiva autorización de la Inspección y se ejecutarán inmediatamente después del desencofrado de las estructuras, debiendo la zona afectada quedar reparada dentro de las 24 Hs. de iniciada la operación.

2.2 FORMA DE MEDICION Y PAGO.

La medición y pago se realizará en metros cúbicos (m³) de hormigón colocado, conforme a los Ítems correspondientes y planos de proyecto, debiéndose contar con la aprobación previa de la Inspección. Dicho precio comprende la provisión y colocación de todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y toda otra operación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo especificado y planos de proyecto.

Artículo 3) PILOTES PERFORADOS Y COLADO IN – SITU BAJO LODO

La presente especificación técnica y la forma de medición y pago regirán para la aplicación del siguiente ítem: **Ítem 1 Pilotes excavados y hormigonados in situ**

3.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la perforación y extracción de suelo, en el volumen que abarca la fundación del pilote, del diámetro y profundidades indicadas en los planos respectivos (mediante equipos de percusión y/o rotativos, utilizando baldes, helicoides, cucharas, trépanos, o cualquier otra herramienta de excavación que permita efectuar el avance de las excavaciones), su distribución en los lugares que indicará oportunamente la Inspección de la obra; la provisión y colocación de armaduras de acero ADN 420 y del colado de hormigón tipo 21 MPa con cemento normal, que podrá tener incorporado un 5% de aire, con una tolerancia del + 2%. Cuando las perforaciones presenten características de inestabilidad, deberá procederse al encamisado temporario o permanente de las mismas mediante tubería metálica o de hormigón o al empleo de lodo bentonítico para soporte de las paredes de la excavación durante las tareas de instalación de la armadura y hormigonado del fuste. Deberá contemplarse, en caso de resultar necesario, el desvío del curso, la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamiento, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el relleno de los excesos de las excavaciones en el caso que los hubiere. La Contratista deberá presentar para su aprobación la metodología constructiva, dentro de los 10 (diez) días corridos contados a partir de la fecha de iniciación de los trabajos. La misma deberá contener cálculo y memoria técnica de los pilotes, metodología propuesta para la ejecución de las tareas, planos constructivos, especificaciones técnicas, equipos a utilizar y toda otra información necesaria, a fin de asegurar la efectiva y correcta construcción del pilotaje. La aprobación de la metodología constructiva por parte de la Inspección no exime a la Contratista de la responsabilidad que le compete. Para la presente especificación rige todo lo establecido en el capítulo "**HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO" de las Especificaciones Técnicas Generales.**

3.2 Ejecución de los pilotes

3.2.1 Estudios Geotécnicos.

El Contratista estará obligado, antes de comenzar con las excavaciones, hacer un número mínimo de ensayos, según el criterio de la inspección, hasta cota de fundación de los pilotes, con extracciones de muestras continuas de suelo, roca o agua subterránea mientras se realiza la excavación para los pilotes y llevar a cabo los ensayos in situ normal de penetración dinámica (SPT) - cada metro- y/o de laboratorio que resulten necesarios. Dichos estudios deberán estar a cargo de personal idóneo bajo la supervisión de un profesional especializado, quien deberá realizar un informe técnico con las recomendaciones necesarias. El muestreo, manipulación y

posterior transporte y ensayo de las muestras deberá ser conforme a Normas y Procedimientos de Calidad establecidos y aceptados. La Inspección de la obra determinará, si la presencia de suelos no aptos para fundar, exige un cambio de la cota de fundación, para dar cumplimiento con la exigencia de tensiones admisibles mínimas del proyecto. Cuando a juicio de la Inspección, existan dudas con respecto a la calidad del terreno para fundar, esta podrá exigir la realización de cualquier ensayo, a mayores profundidades, que permita obtener la óptima capacidad portante del suelo y la cota de fundación. Todos los gastos ocasionados por la realización de los ensayos, estarán a cargo de la Empresa contratista.

3.2.2 Excavación.

Las excavaciones para los pilotes, de acuerdo a sus características y a los estudios mencionados en el párrafo anterior, podrá hacerse empleando lodo bentonítico de densidad adecuada que garanticen la estabilidad de las paredes de las excavaciones. En caso contrario la excavación deberá ser encamisada utilizando a tal efecto tubos metálicos. La necesidad de su utilización y metodología constructiva derivada de su aplicación, deberá ser aprobada por la Inspección con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el cronograma general de la obra; indicando el tipo de material, el espesor, métodos de soldadura y todo otro dato que sea requerido por la Inspección. El trabajo especificado no recibirá pago adicional alguno. Se deberá evitar que el suelo en la cota de fundación sea perturbado durante las operaciones de hinca de las camisas, excavación interior y posterior relleno del pilote, a cuyo fin deberá utilizarse mayor carga hidráulica en su interior, mayor profundidad de camisa, o cualquier otro medio aceptado por la Inspección. Si tal fenómeno ocurriera, ascendiendo el suelo dentro de la excavación, el Contratista deberá efectuar investigaciones del terreno, y en base a sus resultados, proponer el método de corrección y/o modificación que garantice la capacidad portante adicional al pilote. No se podrá comenzar con las tareas de hormigonado del pilote mientras no lo autorice la Inspección. A este efecto se labrará un acta en que conste la cota de fundación, clase y tipo de terreno.

3.2.3 Armadura de acero.

Las armaduras serán preparadas con anticipación, de acuerdo con las especificaciones y detalles del plano de proyecto. La Inspección realizará el control de las armaduras preparadas y autorizará su empleo u ordenará los cambios necesarios si no cumplieran las condiciones anteriores. Podrá autorizarse el empalme de los trozos armados por soldadura, de acuerdo con la propuesta que a tal fin presentará el Contratista, pero la soldadura tendrá solamente la función mecánica de permitir la unión de las piezas para su correcto manipuleo y no podrá sustituir a los empalmes, que deberán cumplir con las longitudes mínimas que consten en los planos y/o reglamentarias. El Contratista propondrá los medios que pretenda usar para garantizar el recubrimiento mínimo exigido para las armaduras, en toda su longitud. Esta propuesta deberá ser aceptada por la

Inspección. En caso contrario, se establecerá de común acuerdo, una metodología apropiada. Cualquiera sea el método adoptado, se considerará que su costo se encuentra ya incluido en el valor contratado, no pudiendo el Contratista alegar variación de precios por estos eventuales cambios. No se permitirá arrastrar la armadura del pilote apoyada directamente sobre el suelo durante la operación de izaje. La armadura deberá estar libre de toda suciedad una vez que se complete el izaje, en caso contrario se exigirá su limpieza antes de ser colocada en su posición definitiva. El izaje y colocación de armaduras dentro de las perforaciones se realizará lentamente, evitándose sacudidas, golpes y deformaciones permanentes de las barras principales y sus estribos. Consecuentemente, no se permitirá colgar a las armaduras de los estribos, debiendo utilizar otro sistema. El sistema a utilizar deberá garantizar que las armaduras mantendrán su forma y disposición relativa dentro de los pozos.

3.2.4 Colocación del hormigón.

La colocación del hormigón se efectuará por medio de mangas que deberán llegar hasta el fondo de la excavación. El Contratista debe proponer y la Inspección evaluará, la metodología para establecer la interface o separación entre el lodo bentonítico y el hormigón vertido hasta que éste alcance la profundidad máxima. La extracción de la manga de llenado se realizará bajo el control de la Inspección. El Contratista deberá proveer los medios apropiados para identificar los tramos de tubería que se fueran retirando, o bien la manera de comprobar, en cualquier momento, la profundidad de la boca de la manga. También pondrá a disposición de la Inspección, los equipos y mano de obra idóneos para la comprobación de las alturas alcanzadas por el hormigón durante el proceso de llenado. La boca inferior de la manga de llenado deberá quedar sumergida por lo menos 4,00 m en el hormigón colocado, después de retirar cada tramo de tubería. El último tramo se retirará recién después que el hormigón que rebalsa no presente contaminación apreciable con lodo bentonítico. El Contratista deberá asegurar la provisión de hormigón elaborado en planta en la cantidad suficiente para producir, sin interrupciones, el llenado de un pilote más el derrame del hormigón contaminado. En el caso de no poder cumplimentarse esa condición, la Inspección no autorizará el comienzo del llenado. Todas las operaciones de correcciones o modificaciones que sean necesarias efectuar, serán por cuenta y cargo del Contratista.

3.2.5 Desmoche.

El desmoche podrá iniciarse después de transcurridas 72 horas de la terminación de las operaciones de llenado. El Contratista podrá establecer su propia metodología mientras cumpla con las condiciones siguientes y deberá tomar todos los recaudos necesarios para evitar daños en el resto del pilote:

a) Los hierros principales no deberán doblarse ni separarse y quedarán contenidos dentro de la masa de hormigón de cabezales. Los estribos podrán retirarse.
b) Si se utilizara martillos neumáticos, se evitará golpear directamente sobre los hierros.
c) El desmoche deberá eliminar toda la zona de hormigón fisurado, defectuoso o contaminado con el lodo bentonítico, aunque fuera necesario demoler por debajo del nivel inferior previsto para la estructura de vigas. La camisa podrá ser destruida para lograr este propósito, sin necesidad de reponerla a posteriori. El pilote podrá ser reparado de manera tal de proporcionar una sección completa horizontal, plana y adecuada en correspondencia con el nivel de enrase.

3.3 Control de los pilotes.

Se deberán realizar los siguientes controles:
a) Control de calidad de pilotaje - Control de integridad de pilotes “in situ”: Se deberá realizar en los pilotes que forman la fundación, a pedido de la inspección.
b) Control de la capacidad de carga de pilotes: Se deberá realizar, a pedido de la inspección en por lo menos un (1) pilote que forman la fundación del puente a construir.

3.3.1 Generalidades.

Los ensayos se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación y a las normativas del MOPC, AASHTO.

3.3.2 Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados.

Los ensayos, interpretación y juzgamiento de resultados, se realizarán bajo la total responsabilidad de profesionales y/o laboratorios especializados capaces de demostrar la capacidad técnica y experiencia en este específico campo del conocimiento; a tales fines la Empresa presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados. Se deja expresa constancia que la Inspección se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quienes sean propuestos por la Empresa. Los profesionales y/o laboratorios especializados propuestos por la Empresa Contratista y aceptados por la Inspección, presentarán a través de su comitente y con suficiente anticipación a la realización de los ensayos, una redacción detallada de las tareas a llevar a cabo para la ejecución de la misma, a los efectos de someterla a la aprobación de la Inspección. Una vez realizado el ensayo, los responsables del mismo deberán expedir el correspondiente informe con sus conclusiones definitorias y categorías respecto del universo de resultados obtenidos; dicho informe será presentado en un lapso no superior a los diez (10) días corridos a partir de la terminación del ensayo.

3.3.3 Costo de los ensayos.

Todos los gastos - directos o indirectos - que demandaren la concreción de estas pruebas, o cualquier otra prueba que a juicio de la Inspección o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en el mismo, son por cuenta exclusiva de la Empresa Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para el presente ítems, no recibiendo pago directo alguno. Los ensayos de carga directa se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación y a las normativas del MOPC, AASHTO o normativa vigente.

3.3.4 Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados.

Los ensayos de carga directa, interpretación y juzgamiento de resultados, se realizarán bajo la total responsabilidad de profesionales y/o laboratorios especializados capaces de demostrar la capacidad técnica y experiencia en este específico campo del conocimiento; a tales fines la Empresa presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados. Se deja expresa constancia que la Inspección se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quienes sean propuestos por la Empresa. Los profesionales y/o laboratorios especializados propuestos por la Empresa Contratista y aceptados por la Inspección, presentarán a través de su comitente y con suficiente anticipación a la realización de a los ensayos, una redacción detallada de la tarea a llevar a cabo para la ejecución de la misma, a los efectos de someterla a la aprobación de la Inspección. Una vez realizado el ensayo, los responsables del mismo deberán expedir el correspondiente informe con sus conclusiones definitorias, dicho informe será presentado en un lapso no superior a los diez (10) días corridos a partir de la terminación del ensayo.

3.3.5 Interpretación de los resultados.

Si del estudio de los resultados de las pruebas se llegara a la conclusión que las estructuras no presenta las condiciones de seguridad necesarias, a exclusivo juicio de la Inspección, la obra será rechazada.

3.3.6 Costo del ensayo de cargas.

Todos los gastos - directos o indirectos - que demandaren la concreción de estas pruebas, o cualquier otra prueba que a juicio de la Inspección o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en el mismo, son por cuenta exclusiva de la Empresa Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para el presente ítem, no recibiendo pago directo alguno.

3.4 Forma de medición y pago.

Comprende la provisión y colocación de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos los cuales responderán en un todo de acuerdo a lo especificado en el pliego de especificaciones técnicas generales y particulares, planos e indicaciones de la Inspección. La medición y pago se realizará en metros lineales (m) de pilote excavado “in situ” de diámetro especificado, de acuerdo a la cantidad teórica entre la cota de fundación aprobada por la Inspección y la parte inferior del cabezal; al precio unitario del Contrato establecido para el respectivo ítem. Dicho precio será compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos a utilizar, perforaciones para estudios de fundaciones, excavación para pilote, camisas de acero en el caso ser necesario (pérdidas o recuperables), provisión y colocación de armadura de acero y hormigón, control de calidad y capacidad de los pilotes y toda otra operación necesaria para una correcta y completa ejecución del ítem de acuerdo a lo especificado, planos respectivos e instrucciones impartidas por la Inspección.

Artículo 4) ARMADURA DE ACERO TIPO ADN-420
Ítem 1. ARMADURA DE ACERO COLOCADA, TIPO ADN 420

4.1 DESCRIPCIÓN

Las barras, mallas y cables de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado.
Laminadas en caliente.
IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.
IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento del MOPC o CIRSOC, AASHTO en uso

.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación memoria de cálculo y las planillas de doblado de hierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior.

4.2 CONDICIONES PARA RECEPCIÓN DEL ACERO EN BARRA

Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal. Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos. La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista. Siendo el diámetro menor de 25 mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que estos conceptos son para los aceros comunes. El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grinfas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

4.3 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El material colocado, previa verificación que las armaduras tengan las dimensiones y emplazamientos indicados en los planos de proyecto, será medido en kilogramos (kg) según lo señalado en los cómputos métricos. El peso a certificar será el que resulte de considerar el volumen correspondiente al diámetro teórico de los hierros consignados en los planos y el peso específico de 7,85 t/m³.

Diámetro (mm) Peso (Kg/m)
6:0,22 – 8:0,40 – 10: 0,62 – 12: 0,81 – 16: 1,58 – 20: 2,47 – 25: 3,85 – 32: 6,31

Se aclara que el acero correpondiente a la Baranda prefabricada de HºAº no será medido con fines de pago; debiendo incluirse en el precio unitario de la baranda.

El acero en malla se medirá en kilogramos según el tipo de malla y de acuerdo al peso teórico dado por el fabricante. Al solo efecto de la aceptación del acero en barra, se admitirán en los diámetros, de acuerdo con las normas IRAM, una tolerancia en más o menos de 0,05 milímetros para barras de hasta 25 mm de diámetro y 0,75 mm para las de diámetros mayores. Las barras tendrán una longitud máxima de 12 m, con una tolerancia de 250mm. El material colocado medido en la forma descripta anteriormente se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem: " ARMADURA DE ACERO COLOCADA TIPO ADN 420". Dicho precio será compensación total por la provisión del material metálico que reúna las características exigidas, el costo del corte y doblado de las barras de acuerdo con los planos y detalles respectivos incluyendo los empalmes y trabajos adicionales de limpieza, enderezamiento y raspado, el manipuleo y colocación en las diversas estructuras que incluye el proyecto, la provisión de todo alambre para atadura y separadores a utilizarse en la colocación de la armadura, mano de obra, equipos, herramientas, y todo otro trabajo necesario para la correcta colocación de la armadura de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

ANEXO 2: MANUAL CON DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO, REALIZADO POR EL ING. JORGE GUILLÉN.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MANUAL CON DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Ing. Jorge Rodríguez Guillén
Reconquista 294 Of. 14
Montevideo, Uruguay
T: +598 2915 5109
F: +598 2916 9169
@: crrings@adinet.com.uy

1. GENERALIDADES

Estas especificaciones limitan su alcance al Manual con Diseños Estructurales estandarizados de Puentes ejecutados en Hormigón Estructural para la Dirección de Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P. y C.) de la República del Paraguay. Se limita a la super y mesoestructura excluyendo fundaciones, movimiento de suelos, hidráulica / hidrología, señalizaciones, protección de taludes y obras, etc.

Con el objeto de evitar repeticiones, cualquier expresión empleando "permitido, aprobación, aprobados, dispuestos", se interpretará como si fuera seguida por las palabras "por la Fiscalización".

2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Con carácter general y a los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de todos los trabajos, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- tomar precauciones razonables para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses, por poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos que no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- los materiales de excavaciones provenientes de este ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas que 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 del agua será considerado como la cota de la cima de la ribera de los cursos de agua.
- el desmantelamiento de estructuras existentes se realizará 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 la parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a las áreas donde 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 generadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.

• los suelos orgánicos existentes en la cara superior de las canteras de piedra deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

• al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar su característica hidrológica superficial.

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

a) sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,

b) en las proximidades de poblados o asentamientos.

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

3. METODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Con carácter general y a menos que se explicite en el correspondiente ítem., el método de medición será por cantidades físicas de las obras que realmente se construyan, en un todo de acuerdo con estas especificaciones, los diseños, las órdenes impartidas por la Fiscalización y siempre que las obras sean aceptadas por ésta.

No se incluirán las cantidades ejecutadas fuera de las medidas establecidas en el proyecto ni de las ordenadas por la Fiscalización.

En lo que refiere a la forma de pago, el mismo resultará de aplicar los precios unitarios de contratos para cada ítem a las cantidades físicas resultantes de la medición. Se entiende que dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación de todos los materiales y por toda la mano de obra, equipo, herramientas, etc., incluyendo todo el trabajo y materiales imprevistos que puedan necesitarse para la correcta ejecución del ítem.

4. MESO- ESTRUCTURA

Se incluyen las siguientes partes del puente:

- Estribos cerrados en hormigón armado
- Pórticos intermedios

4.1. Pórticos en hormigón armado

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de los pórticos intermedios ejecutados en hormigón Armado. Se componen de dos pilares circulares separados entre sí 5,10 metros y dinteles de 8,50 metros de largo.

Las cotas de fundación, ubicación, forma y dimensiones de los Pilares de Hormigón Armado deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos y/o lo ordenado por la Fiscalización.

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón Estructural” y “Acero para refuerzo pasivo”, según corresponda.

4.2. Estribos en hormigón armado

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de los estribos cerrados totalmente ejecutados en hormigón. La geometría, cotas de asiento, ubicación, forma y dimensiones deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos y/o lo ordenado por la Fiscalización.

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón Estructural” y “Acero para refuerzo pasivo”, según corresponda.

5. SUPER- ESTRUCTURA

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de las vigas longitudinales prefabricadas tanto en hormigón armado como postensadas, losas en hormigón armado (tablero, losa de aproximación, losa de continuidad), vigas transversales en hormigón armado, accesorios prefabricados en hormigón armado (barandas y veredas), aparatos de apoyo elastoméricos, juntas de dilatación, etc.

5.1. Vigas longitudinales prefabricadas

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para la fabricación y montaje de las vigas prefabricadas (en hormigón armado o postensadas según corresponda) las que deberán quedar colocadas correctamente en su posición definitiva, en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos.

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

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

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

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

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

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

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

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas como se describe anteriormente.
Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón Estructural”, “Acero para Refuerzo Pasivo” y “Acero con Armadura Activa”.
Las Vigas Prefabricadas se medirán por metro cúbico de viga fabricada, montada, y aceptada de acuerdo a estas especificaciones, los diseños y las órdenes de la Fiscalización. El pago será por la cantidad medida de la forma establecida anteriormente, computada por el precio unitario de contrato. El pago incluye todos los gastos de provisión de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo requerido para fabricar y ubicar las vigas en su lugar, de acuerdo a lo que se apruebe, incluyendo todo el trabajo, materiales e imprevistos que puedan ser necesarios para la correcta ejecución en la operación.

5.2. Losas en hormigón armado

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de las losas que correspondan ejecutadas en hormigón armado. Las cotas de asiento, ubicación, forma y dimensiones, armadura, etc. deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos y/o lo ordenado por la Fiscalización.
Como ya se ha dicho, incluye el tablero adosado en segunda etapa a las vigas longitudinales prefabricadas, losa de aproximación y losa de continuidad.
Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón Estructural” y “Acero para Refuerzo Pasivo”.
La medición se hará por metro cúbico de estructura construida, y aceptada de acuerdo a estas especificaciones, los diseños y las órdenes de la fiscalización. El pago será por la cantidad medida de la forma establecida en el párrafo anterior, computada por el precio unitario de contrato, e incluye todos los gastos de provisión de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo requerido para la construcción de Losa y Carpeta de Hormigón Armado en el sitio aprobado, incluyendo todo el trabajo, materiales e imprevistos que pueda ser necesario para la correcta ejecución del ítem.

5.3. Vigas transversales en hormigón armado

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de las Vigas Transversales de Hormigón Armado. Las cotas de asiento, ubicación, forma y dimensiones de las Vigas Transversales de Hormigón Armado deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos y/o lo ordenado por la Fiscalización.

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón Estructural” y “Acero para Refuerzo Pasivo”.

El método de medición será por metro cúbico de estructura construida, y aceptada de acuerdo a estas especificaciones, los diseños y las órdenes de la Fiscalización.

La cantidad medida de la forma establecida en el párrafo anterior, se pagará por el precio unitario de contrato estipulado en el ítem correspondiente, e incluye todos los gastos de provisión de mano de obra, materiales, encofrados, inclusive el acero, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo requerido para la construcción de las vigas transversales de Hormigón Armado en el sitio aprobado, incluyendo todo el trabajo, materiales e imprevistos que pueda ser necesario para la correcta ejecución del ítem.

5.4. Accesorios prefabricados

Este ítem incluye las barandas y veredas prefabricadas, ejecutadas en hormigón armado.

En ambos casos, el trabajo consiste en la provisión y colocación de las mismas, 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.

Tanto las barandas como las veredas deben ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa, para evitar pérdida de alineación y garantizar un buen empotramiento de las mismas. La terminación o acabado debe ser prolija.

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón Estructural” y “Acero para Refuerzo Pasivo”.

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

En ambos casos, la medición será por metros lineales de longitud útil (baranda o vereda según corresponda) colocada y aprobada. El pago será por aplicación del precio unitario de contrato aplicado a las cantidades físicas computables en la forma determinada precedentemente. 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, montaje y hormigonado de vinculación.

5.5. Aparatos de apoyo elastoméricos

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

Los materiales elastómeros y láminas metálicas tendrán las propiedades de las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros adoptadas por la AASHTO, las que de aquí en adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

La adhesión elastómero/chapas deberá tener una resistencia mínima "descortezamiento (peel)" de 7 kN/m. Los Ensayos de resistencia al descortezamiento deberán ser realizados según el Método B de la ASTM D 429.

La fabricación de los Apoyos con aceros laminados deberá satisfacer los requerimientos de las Especificaciones Estándares, así como también las tolerancias de fabricación y de instalación de los Apoyos de Neopreno.

Los Apoyos de Neopreno se medirán por unidad para cada tamaño de apoyos conforme se indiquen en los planos El pago será al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Apoyos de Neopreno". Dicho precio y pago serán en compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

Procedimiento de recambio de aparatos de apoyo:

Durante la totalidad del transcurso de la maniobra de recambio de aparatos de apoyo, se deberá interrumpir completamente el transito vehicular y peatonal sobre el puente. El objetivo de este requerimiento es minimizar la carga sobre los aparatos de apoyo y a su vez garantizar la seguridad de la maniobra.

Pórticos Intermedios:

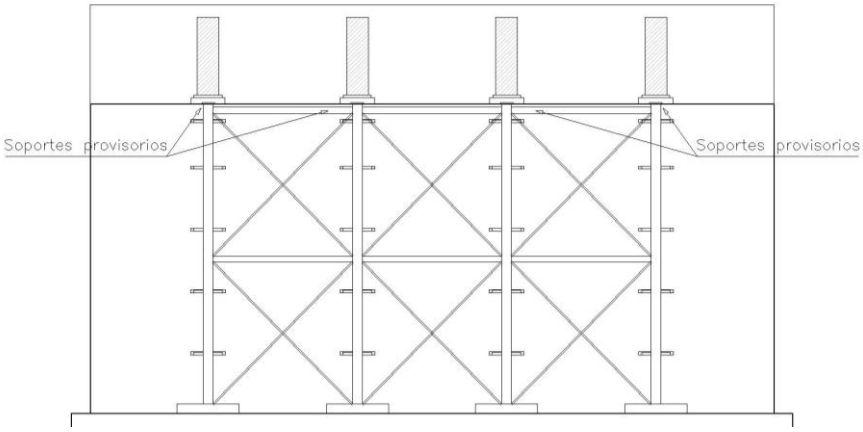
Se colocarán gatos hidráulicos debajo de las vigas transversales más próximas a los aparatos de apoyo que haya que cambiar. Los gatos hidráulicos se apoyarán a su vez, en las ménsulas cortas que sobresalen del dintel del pórtico.

En caso que la junta sobre los aparatos de apoyo sea con losa de continuidad, se deberá levantar la superestructura a los dos lados de la misma, desde los cuatro puntos de apoyo a la vez (utilizando cuatro gatos hidráulicos de avance sincronizado). Se deberá tener especial cuidado en no generar desniveles a uno y otro lado de la junta.

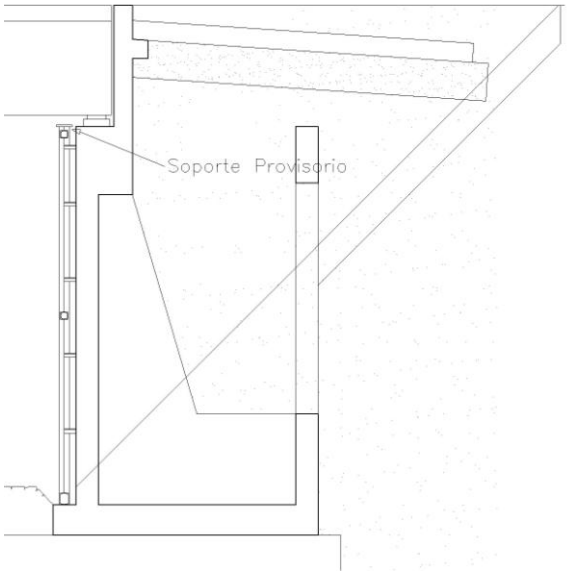
Y en caso que la junta sobre los aparatos de apoyo sea total, se podrá levantar la estructura como se indica en el párrafo anterior, ó desde dos puntos (del mismo lado de la junta) a la vez (utilizando dos gatos hidráulicos de avance sincronizado).
Se levantará la superestructura lo mínimo indispensable para poder retirar los aparatos de apoyo defectuosos y como para poder introducir los nuevos aparatos de apoyo.

Estribos:

Se colocarán gatos hidráulicos debajo de las vigas longitudinales, próximas a los aparatos de apoyo que haya que cambiar. Los gatos hidráulicos se apoyarán en una estructura metálica provisoria la cual a su vez se apoyará en el talón frontal del estribo. Está estructura se podrá anclar al muro frontal con el fin de reducir sus luces de pandeo. Presentamos a continuación un croquis de la estructura provisoria.
Dicha estructura deberá ser diseñada y provista por la empresa encargada del recambio de los aparatos de apoyo. Y la empresa podrá, en caso que estime conveniente, presentar variantes alternativas para la estructura provisoria de soporte.



Estructura Metálica Provisoria – Vista Frontal



Estructura Metálica Provisoria – Vista Lateral

Se deberá levantar la superestructura desde los cuatro puntos, correspondientes a cada una de las vigas longitudinales, a la vez (por medio de cuatro gatos hidráulicos de avance sincronizado).
Se levantará la superestructura lo mínimo indispensable para poder retirar los aparatos de apoyo defectuosos y como para poder introducir los nuevos aparatos de apoyo.

5.6. Juntas de dilatación

Este ítem comprende la provisión e instalación de Sellos de Juntas de Dilatación del Tablero del Puente conforme se indica en los planos.
Los materiales y manufacturas responderán a los requisitos establecidos en los planos y a lo establecido en las Especificaciones Estándares para la fabricación y colocación de los sellos, así como a exigencias particulares de la Fiscalización.
En lo que refiere a la medición y pago, las juntas de dilatación no serán objeto de medición por separado, debiendo su costo estar computado en el costo de los restantes ítems que comprenden la superestructura.

6. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

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 mostradas en los planos o aprobadas por escrito por la Fiscalización. El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por hormigonados en el lugar o prefabricados, empleando hormigón simple, armado o postensado o cualquier combinación de los mismos.
El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aditivos cuando se los requiera y agua mezclados en la proporción especificada y aprobada.
El Hormigón Estructural en sus distintos tipos no será medido para efecto de pago ya que el mismo es un componente de otros ítems tales como Pozos de Fundación, Pilotes Hincados, Cabezales, Vigas Prefabricadas, Losetas Prefabricadas, Barandas de Hormigón Armado, etc. El Hormigón Estructural en sus distintos tipos, no recibirá pago directo y el costo de la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesaria deberá estar incluido en los ítems en los cuales sea necesario su empleo tales como los antes mencionados en este numeral.

6.1. Normas Técnicas

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

6.2. Composición y Tipo de los Hormigones

6.2.1. Resistencia del Hormigón

Los hormigones son clasificados en "clases", en función del valor de la resistencia especificada a la compresión a los 28 días según AASHTO T22 (ASTM C39), valores que se expresan para cada parte de la obra en los correspondientes planos y memorias.

6.2.2. Composición de los Hormigones

Los hormigones empleados deben tener una composición determinada experimentalmente a partir de ensayos realizados en las condiciones más aproximadas posibles a las reales y de acuerdo al ítem correspondiente de las Especificaciones Estándares. Deberá garantizarse la resistencia mecánica requerida por el proyecto, homogeneidad y compacidad satisfactoria, así como el correcto recubrimiento de las armaduras y su protección que aseguren la durabilidad de la obra para las condiciones de utilización y medio ambiente a las cuales esté expuesta.

6.2.3. Naturaleza y Calidad de los Materiales

6.2.3.1. Agregados

Los agregados deben ser de naturaleza y preparación tales que permitan obtener, por su inalterabilidad y su regularidad, la constancia de calidad y durabilidad de los hormigones.
Pueden ser constituidos de arena, cantos rodados, piedra triturada, y otros productos cuyo empleo sea de uso corriente.
Debe ser evitado el empleo de agregados física o químicamente alterables o que puedan reaccionar con el cemento en las condiciones en que son utilizados.
El agregado fino es la arena natural, debiendo obedecer los requerimientos de la AASHTO M6.
El agregado grueso es el material procedente del producto de la trituración de roca sana o de cantos rodados, debiendo obedecer a los requerimientos de la AASHTO M80. Para su uso, los agregados deben estar limpios y libres de cualquier materia extraña.

6.2.3.2. Cementos

El cemento debe ser del tipo cemento Portland común o de alto horno que cumpla con las exigencias de la AASHTO M-85 (ASTM C150). En el caso particular de obras en hormigón postensado, el tenor de cloruros, sulfuros y sulfatos del cemento debe ser rigurosamente controlado.

6.2.3.3. Agua

El agua para la mezcla, debe ser potable. En caso de no existir antecedentes, el agua debe ser analizada para determinar su "pH", el porcentaje de ácido carbónico, de sulfatos, de cloruros y de otras sales o impurezas. El agua debe ser limpia, prácticamente exenta de materia orgánica y de

productos químicos capaces de perjudicar la durabilidad de la obra. Se debe cumplir todo lo dispuesto en la AASHTO T26.

6.2.3.4. Aditivos

El uso de aditivos se admite adoptando precauciones apropiadas y en la medida en que se pueda justificar por medio de ensayos que la utilización del producto produce el efecto deseado, sin alterar de manera sensible las demás cualidades exigidas para el hormigón, y que además no representa ningún peligro para las armaduras.

En las construcciones postensadas, las cantidades de cloruros, sulfuros y sulfatos contenidas en los aditivos deberán ser rigurosamente limitadas. Por otro lado, el uso de nitratos y cloruros está prohibido en las lechadas de inyección.

Cuando se pretenda utilizar simultáneamente varios aditivos, se deberá estar seguro de la compatibilidad de los mismos.

Los aditivos se presentan en forma de polvo o líquidos, que se le agregan al hormigón al iniciarse la mezcla. Con el objeto de garantizar la repartición uniforme, ellos deben ser previamente diluidos homogéneamente en el agua de la mezcla.

Para los incorporadores de aire, se debe verificar el tenor de aire obstruido del hormigón y todo lo dispuesto en la AASHTO M 154 (ASTM C 260).

Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deben satisfacer los requerimientos de la AASHTO M194 (ASTM C 494).

Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deben mostrar la fecha de vencimiento del producto.

6.3. Ensayos de los Hormigones

En principio, los ensayos de medida de resistencia de los hormigones deben ser efectuados según los métodos establecidos con las normas para obras. Las resistencias mecánicas a garantizar para el hormigón son las resistencias características a la compresión simple determinadas a los 7 y 28 días de edad, conforme a lo previsto en la AASHTO T22 (ASTM C 39).

Cuando no se puedan establecer a priori (por medio de ensayos anteriores) las resistencias mecánicas de los hormigones a obtener con los agregados, la granulometría, las dosificaciones, los aditivos y el modo de fabricación escogidos, debe comprobarse a través de ensayos preliminares,

antes del inicio de la ejecución, que esas resistencias son acordes a las establecidas por el proyecto.

Dichos ensayos deben ser realizados con los materiales disponibles para la ejecución de la obra a fin de determinar la composición de la proporción de hormigón, teniendo en cuenta las características requeridas y las condiciones de su aplicación.

Deberá ser verificado también, por medio de ensayos adecuados, que el equipamiento disponible en la obra permite realizar el hormigón definido por los ensayos de estudio.

Deberán ser realizados ensayos de control en la salida de la hormigonera, a modo de verificar que la calidad del hormigón permite alcanzar las resistencias previstas.

Durante la ejecución, y para controlar la calidad del hormigón utilizado, deberán ser ejecutados ensayos en la obra o en cuerpos de prueba de hormigón tomados en el local, elaborados según AASHTO T23 (ASTM C 31), a efectos de estimar las resistencias en un momento dado y de evaluar la posibilidad de autorizar las operaciones de desencofrado, descimbramiento, postensado, puesta en servicio, etc. Estos cuerpos deben ser tomados y conservados en condiciones lo más semejantes posibles a aquellas de la obra, pudiéndose en caso de duda, proceder a la extracción con equipamiento rotativo, de muestras del hormigón ya incorporado a la estructura, o a cualquier otro método de investigación, tal como la auscultación dinámica, etc.

Pueden ser indicados otros ensayos, en caso de necesidad, con finalidades específicas, así como ensayos de impermeabilidad, congelamiento y descongelamiento, resistencia a la acción del calor o a determinados agentes agresivos, etc.

6.4. Evaluación de los Resultados de los Ensayos

Si la resistencia característica deducida de los ensayos de control es inferior a la resistencia especificada considerada en el proyecto, se deberá proceder dentro de un plazo razonable, a ensayos no destructivos o a la extracción de cuerpos de prueba que no afecten de manera sensible la capacidad resistente de las piezas en estudio. En caso de que estos estudios arrojen resultados corregidos, compatibles con las resistencias del proyecto, la obra será considerada en condición.

Por otro lado, si esos estudios indican tal como los ensayos de control anteriormente realizados, una resistencia inferior a las previstas, la Fiscalización indicará las providencias a tomar.

6.5. Fabricación y Lanzamiento del Hormigón

6.5.1. Acopio de los Agregados

Los agregados de categorías diferentes o de composiciones granulométricas distintas deberán ser acopiados en pilas separadas, para evitar que se mezclen.

6.5.2. Dosificación de los Constituyentes del Hormigón

Las cantidades de cemento y de agregados deberán ser definidas en peso y pesarse separadamente. Esto será válido también para los eventuales aditivos.
La cantidad de agua a ser agregada a la mezcla deberá ser medida en volumen, en recipientes calibrados, o en peso, teniendo en cuenta la humedad natural de los agregados.
La planta de hormigón deberá estar equipada de dispositivos que permitan medir el agua contenida en los agregados y corregir en consecuencia la dosificación de agua. Esta dosificación deberá mantenerse para que el hormigón envuelva las armaduras sin solución de continuidad y llene completamente los encofrados, teniendo en cuenta los medios de lanzamiento y aplicación.

6.5.3. Mezcla del Hormigón.

El hormigón debe ser mezclado mecánicamente a modo de obtener un producto final homogéneo. La mezcla deberá proseguir hasta obtenerse una distribución uniforme de los materiales, debiendo la masa presentar, color y consistencia uniforme.

6.5.4. Transporte del Hormigón.

El hormigón deberá ser transportado desde el local de fabricación hasta el punto de aplicación final en condiciones tales que no haya segregación de los elementos ni se inicie el fraguado antes de la colocación.
Deberán ser tomadas precauciones para evitar que, durante el transporte haya pérdida de cualquiera de los constituyentes de la mezcla, en particular una evaporación excesiva del agua, o la incorporación de materias extrañas.

Cuando el tiempo del transporte sea significativo se deberá proceder a ensayos de adecuación que permitan garantizar que ese tiempo de transporte es admisible.

6.5.5. Vertido y Colocación del Hormigón.

Se deberán tomar las precauciones para que el hormigón sea colocado en los encofrados antes de cualquier inicio de fraguado. Para satisfacer lo indicado, se prohíbe el agregado de agua a la mezcla después de finalizada la misma.
Los procesos empleados para el vertido y la colocación del hormigón deberán conservarle la homogeneidad y evitar su segregación. Si la armadura es densa y la altura de la pieza a hormigonar es significativa, deberá ser necesario prever medios para conducir el hormigón hasta el fondo del encofrado, a fin de evitar su segregación.
Deberá ser evitada durante la operación de hormigonado cualquier circunstancia que implique una pérdida de agua de la mezcla.

6.5.6. Construcción de hormigonados Interrumpidos.

En casos que las circunstancias hagan necesaria interrupciones en el hormigonado no previstos en el proyecto, la Fiscalización tomará las determinaciones correspondientes. Cuando se deba continuar un hormigonado interrumpido en una superficie de un hormigón ya endurecido, la camada superficial deberá ser convenientemente tratada y limpiada.

6.5.7. Compactación del Hormigón.

Durante su colocación en los encofrados, el hormigón deberá ser compactado por vibración, presión, centrifugación, golpe o cualquier otro medio eficaz. Su vertido deberá ser particularmente cuidadoso alrededor de las armaduras, vainas y dispositivos de anclaje, y en los ángulos del encofrado, de modo que constituya una masa sin contener vacíos.

6.6. Curado del Hormigón.

La cura debe comenzar a partir de la finalización de la colocación del hormigón en los encofrados, en las condiciones indicadas en los proyectos, y deberá continuar hasta que el hormigón alcance 50 % de su resistencia característica a la compresión simple.

6.7. Aceleración de la Cura mediante Calor.

Al ser utilizado el método de aceleración de la cura a través de la aplicación de calor, las velocidades de calentamiento y de enfriamiento deberán ser controladas a fin de evitar que el hormigón sufra choques térmicos. El tratamiento podrá iniciarse solo después de un período denominado de fraguado inicial. Este período, que deberá ser de por lo menos cuatro horas cuando el hormigón se encuentre a la temperatura de 20º C, podrá ser menor si la temperatura del hormigón fuere más elevada. Ante la ausencia de datos más precisos podrá adoptarse como velocidad de calentamiento y enfriamiento del hormigón el valor de 20º C por hora.
Cuando el endurecimiento del hormigón es acelerado por calentamiento realizado a través de métodos distintos al de la cura de vapor, deberán ser tomadas precauciones especiales para mantener la atmósfera en contacto con el hormigón a un grado de humedad adecuada.

6.8. Hormigonado a temperaturas elevadas

Cuando el hormigonado es efectuado a temperaturas elevadas, deberán ser tomadas precauciones para reducir la temperatura del hormigón, ya sea utilizando agua fría, y/o colocando bajo sombra los materiales acopiados y los encofrados. Se deberá evitar en lo posible el hormigonado entre las 10 hs de la mañana y las 15 hs de la tarde. También se deberá lograr limitar la temperatura de la masa de hormigón al momento de su colocación en los encofrados, de manera que no sobrepase los 33ºC y no sea menor que los 10ºC.

6.9. Aspectos varios

6.9.1. Realización de Juntas entre Elementos Pre-Fabricados

El llenado de las juntas de los módulos de una serie de elementos prefabricados, ligados o no por postensado, deberá ser tal que asegure la transmisión correcta de las tensiones correspondientes de un elemento a los elementos vecinos.

6.9.2. Piezas Prefabricadas de Hormigón Armado

Las piezas prefabricadas de hormigón armado se realizarán conforme se indiquen en los planos y a las Especificaciones Estándares.

6.9.3. Remoción del Encofrado

La remoción del encofrado, de sus elementos de sostén, terminación superficial de las estructuras y reparación de los defectos de terminación superficial, deberán satisfacer los requisitos establecidos en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.

6.9.4. Juntas de Construcción

Como regla general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible, salvo se indique expresamente en los planos o por fuerza mayor en cuyo caso se observará lo especificado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.

6.9.5. Partes Embutidas

Todos los insertos, anclajes y otros ítems embutidos requeridos para obras anexas o para sus soportes deberán ser colocados previamente al hormigonado. Estos elementos deben ser colocados correctamente y fijados convenientemente para evitar desplazamientos durante el hormigonado. Se tomarán las debidas providencias para evitar la entrada de hormigón en los huecos. El Contratista proveerá todos los ítems embutidos constantes en los planos, salvo se especifique lo contrario en los mismos.

7. ACERO PARA REFUERZO PASIVO

Comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los Planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.
Salvo se especifique lo contrario, las varillas de acero para hormigón a emplearse serán las conformadas de grado 60 según AASHTO M31 (ASTM A615) [AP 420 DN según Norma Paraguaya].
Las varillas de acero para refuerzo no serán medidas para efecto de pago ya que las mismas forman parte de otros ítems tales como Pozos de Fundación, Pilotes Hincados, Cabezales, Vigas Prefabricadas, Losetas Prefabricadas, Barandas de Hormigón Armado, etc.

7.1. Lista de Hierros y Diagrama de doblados

Antes del cortado y doblado de los hierros, deben ser provistas por el Contratista para aprobación, listas de hierros y diagramas de doblados y ningún material debe ser preparado antes de que tales listas y diagramas de doblados hayan sido aprobados.
La aprobación de tales listas 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.

7.2. Almacenamiento y Condición de la Superficie del Acero de Refuerzo

Los aceros para hormigón deberán ser almacenados sobre 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 causado por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre). Cuando el acero de refuerzo es colocado en la obra, éste debe estar exento de suciedad, herrumbre nocivo, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño. El refuerzo debe 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.

7.3. Corte y Doblado

Las barras de refuerzos deben ser dobladas según las formas mostradas en los planos. Todas las barras deben ser dobladas en frío, salvo se permita de otra forma.
Barras parcialmente empotradas en el hormigón no deben ser dobladas en el sitio salvo se muestren en los planos o sean específicamente permitidas.
Los diámetros de las curvas de doblado medidas en la parte interna de la barra deben ser como se muestra en los planos. Cuando el diámetro de la curva de doblado no es mostrado, el diámetro mínimo de la curva debe estar de acuerdo con lo mencionado en las Especificaciones Estándares.
Las varillas de refuerzo deben ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y marcados de acuerdo a la norma correspondiente.

7.4. Colocación y Fijación

Las armaduras deben ser colocadas exactamente como se muestran en los planos y fijadas firmemente durante el vertido y fragüe del hormigón.
Las barras deben ser atadas en todas las intersecciones con excepción cuando el espaciamiento es menor que 0,30 metros en cada dirección, en cuyo caso deben ser atadas las intersecciones alternadas. La soldadura de barras entrecruzadas no debe ser permitida para ensamble de las armaduras, salvo autorización.
Las distancias a los encofrados deben ser mantenidas mediante tirantes, bloques u otro soporte aprobado, de tal forma que las barras no varíen de su posición indicada en los planos en más de 5mm. Los bloques para mantener las armaduras en su posición con respecto a la superficie del encofrado deben ser bloques de morteros prefabricados según forma y dimensiones aprobadas.
Si las armaduras son transportadas en rollos, antes de ser colocadas deben ser enderezadas previamente.

7.5. Empalme de Varillas

Todas las varillas deben ser provistas en las longitudes indicadas en los planos, salvo que la Fiscalización lo permita de otro modo.
Empalmes de varillas, que no sean mostrados en los planos, no deben ser permitidos sin aprobación escrita. Salvo se indique de otro modo en los planos, las barras deben ser empalmadas de acuerdo a la normativa de proyecto. En empalmes por superposición, las varillas deben ser

colocadas y atadas de tal forma que mantengan la distancia mínima a la superficie del hormigón mostrada en los planos.

Los empalmes por soldadura o medios mecánicos de las armaduras deben ser realizados solamente cuando son detallados en los planos o si son autorizados por escrito. Los empalmes por soldadura y medios mecánicos deben satisfacer los requisitos establecidos en la normativa de proyecto.

7.6. Sustituciones

Las diferentes medidas de las barras pueden ser sustituidas únicamente mediante autorización escrita. Las barras colocadas deben tener un área equivalente al área de proyecto, o mayor y deben satisfacer los requerimientos correspondientes a distribución de las armaduras y control de fisuración.

8. ACERO PARA ARMADURA ACTIVA

Comprende el suministro, colocación y tensionamiento de acero de postensado, de acuerdo con los detalles indicados en los planos, las exigencias de esta especificación y las instrucciones de la Fiscalización. Consiste, además, en el suministro e instalación de todos los accesorios necesarios para los diferentes sistemas de postensado usados, incluyendo ductos, anclajes e inyecciones de lechada. Como se ha dicho anteriormente, 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.

La cantidad de acero y accesorios no será medida a efectos de pago ya que las mismas forman parte del ítem “vigas prefabricadas postensadas”; el pago directo de todos los insumos, equipos necesarios, licencias, etc., deberá estar incluido en el ítem correspondiente.

El acero de postensado podrá consistir de cables de acero de alta resistencia de siete alambres, del tipo y grado especificados en los planos o en las especificaciones que se mencionan a continuación.

Los cables de siete alambres sin revestimiento deberán cumplir lo especificado en la norma AASHTO M203 o ASTM A416.

Todo cable que se envíe al sitio deberá tener un número de envío para efectos de identificación, acompañado de un certificado de fábrica que incluya características técnicas, composición química, sección transversal, esfuerzos de fluencia y último, elongación a la rotura, módulo de elasticidad, y curva esfuerzo deformación del acero que se pretende utilizar.

Los anclajes deberán identificarse de igual manera.

La resistencia real del acero de postensado no deberá ser menor que la especificada en la norma aplicable, y las pruebas se deberán realizar según los procedimientos de dicha norma.

8.1. Anclajes

Todos los anclajes deberán desarrollar al menos el noventa y cinco por ciento (95%) de resistencia última especificada para el acero de postensado, al ser probados antes de ser adheridos, sin exceder el asentamiento del anclaje esperado. Los acoples de tendones no deberán reducir la elongación de rotura por debajo de los requisitos del tendón mismo. Cualquier refuerzo suplementario requerido en la zona local del anclaje, para resistir concentraciones de esfuerzos en la vecindad del anclaje, que sea dependiente de la configuración del anclaje, debe ser considerado parte integrante del anclaje. Dicho refuerzo deberá ser diseñado por el suministrador del anclaje, y colocado adicionalmente al refuerzo general de la zona que se muestre en los planos.

8.2. Ductos

Los ductos utilizados para proveer las cavidades en la masa de hormigón para la colocación de cables de postensionamiento serán metálicos rígidos o semi-rígidos y deben quedar embebidos en la masa de las vigas sin permitir el paso de lechada, debiendo ser capaces de transferir los esfuerzos de contacto, y conservar su forma bajo el peso del hormigón, manteniendo el alineamiento sin pandeos visibles durante la colocación del hormigón.

Los ductos deberán ser metálicos, a menos que se apruebe algo diferente. Deberán ser de metal ferroso galvanizado, y fabricados con uniones soldadas o trabadas. Los ductos soldados no requieren galvanizado. Los ductos rígidos deberán tener paredes interiores suaves, y deberán ser capaces de sufrir curvaturas hasta los límites requeridos, sin sufrir aplastamientos o deformaciones de su sección. Los ductos semi-rígidos deberán ser corrugados, y cuando los tendones sean insertados con posterioridad a la colocación del hormigón, el espesor mínimo de pared deberá ser calibre veintiséis (26) para ductos de diámetros menores o iguales a sesenta y siete milímetros (67mm), y calibre veinticuatro (24) para diámetros mayores. Cuando los tendones son preensamblados con dichos ductos, el espesor de pared del ducto no deberá ser inferior al calibre treinta y uno (31).

El diámetro interior de los ductos deberá ser al menos seis milímetros (6mm) mayor que el diámetro nominal del alambre, barra o cable o, en el caso de tendones de varios cables, el diámetro del ducto debe ser al menos dos (2) veces el área neta del acero de preesfuerzo. Cuando los tendones se coloquen por el método de empuje a través del ducto, el área del ducto debe ser al menos dos y media (2.5) veces al área neta del acero de preesfuerzo.

Todos los ductos de los ensambles de anclaje deberán proveerse de tubos u otras conexiones apropiadas en cada extremo del ducto para la inyección de lechada posterior al preesfuerzo. Deberán tener, también, orificios de ventilación en los puntos altos y de drenaje en puntos intermedios bajos. Los tubos de ventilación y drenaje deberán ser de un diámetro mínimo de doce milímetros y medio (12,5 mm) o tubos plásticos apropiados. Las conexiones a ductos deberán hacerse con sujetadores metálicos o plásticos. Las ventilaciones y drenajes deberán ser a prueba de mortero, y se deberán proveer medios para inyección a través de las ventilaciones y para sellado que evite fugas de lechada.

8.3. Lechada

Este artículo refiere al suministro de materiales y la mezcla de cemento, agua y, eventualmente, arena fina y aditivos, y su inyección en los ductos de las armaduras activas para establecer la necesaria adherencia entre dichas armaduras y el hormigón, así como protegerlas contra la corrosión.

La arena que se emplee eventualmente en la lechada deberá pasar, en su totalidad, el tamiz de 600 µm (No.30) y no deberá contener partículas de tamaño inferior al tamiz de 75 µm (No.200). Deberá, además, estar exenta de impurezas y sustancias perjudiciales, tales como iones ácidos, y de partículas laminares procedentes de mica o pizarra.

Se permitirá el uso de aditivos, si se demuestra que ellos mejoran las propiedades de la mezcla y no causan efectos perjudiciales sobre el acero de postensado. Su empleo se deberá efectuar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El equipo para la inyección deberá incluir un mezclador capaz de realizar una mezcla mecánica continua que produzca una lechada libre de grumos y cemento no disperso, una bomba de inyección y equipo de limpieza con suministro de agua. El equipo debe permitir el bombeo de la lechada de manera que cumpla todos los requisitos. Deberán proveerse, además, equipos accesorios que proporcionen medidas de los sólidos y líquidos para obtener una mezcla adecuada.

Entre el mezclador y la bomba se deberá instalar un filtro a través del cual se tamizará la lechada. Este filtro deberá ser de fácil inspección y limpieza.

La bomba deberá ser de desplazamiento positivo y ser capaz de producir una presión de salida de al menos un megapascal (1 MPa) o diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm^2). Deberá, además, disponer de sellos adecuados para prevenir el ingreso de aceite, aire o sustancias extrañas en la mezcla, y para prevenir la pérdida de agua; igualmente, deberá estar provista de un dispositivo de seguridad que evite sobre presiones que se puedan producir por atascos en el interior de los ductos. Su alimentación deberá ser por gravedad, desde una tolva colocada directamente sobre ella, la cual deberá mantenerse llena, al menos parcialmente, durante todo el proceso de bombeo, de modo que se evite la entrada de aire en el ducto.

Bajo condiciones normales, el equipo para la inyección deberá ser capaz de suministrar lechada al tendón más largo en un tiempo inferior a veinte (20) minutos.

La inyección se deberá llevar a cabo lo antes posible después del tesado, no debiendo transcurrir entre la iniciación de éste y el principio de aquella más de los plazos establecidos en esta especificación, salvo si se ha previsto una adecuada protección provisional de las armaduras, o existe autorización expresa de la Fiscalización.

Todas las coberturas de llenado y ventilación deberán estar abiertas en el momento de iniciar la inyección. La inyección se deberá efectuar desde el anclaje más bajo o la abertura de ventilación inferior del ducto, con todos los tubos restantes abiertos. A medida que la inyección vaya saliendo

por los sucesivos tubos de purga más próximos al punto por donde se inyecta, se irán cerrando éstos, dejando previamente fluir por ellos la lechada hasta que tenga la misma consistencia que la que se inyecta y hayan cesado de salir burbujas de aire.

La capacidad de la bomba inyectora debe poder asegurar dentro de los ductos de menos de diez centímetros (10 cm) de diámetro una progresión de seis (6) a doce (12) metros por minuto, con una presión compatible con la resistencia de los ductos y, como mínimo cero punto cinco megapascales (0.5 MPa) o cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5kg/cm2) y como máximo un megapascal (1MPa) o diez kilogramos por centímetro cuadrado (10kg/cm2).

La inyección de cada ducto se hará de forma continua y no interrumpida, con la uniformidad necesaria para impedir la segregación de la mezcla, y hasta que se observe que la consistencia de la lechada en la salida del ducto corresponde a la misma que se está aplicando en el extremo opuesto.

Una vez aprobada la consistencia de la lechada en la salida del ducto y para asegurar que el tendón permanece lleno de lechada, se cerrará el orificio de salida y se dejará que la presión de bombeo llegue hasta la utilizada, presión que se mantendrá durante un mínimo de tres (3) minutos, procediendo a continuación, a tapar la entrada. Los tapones, válvulas y demás accesorios no se deberán remover hasta que la lechada haya secado.

No deberán transcurrir más de treinta (30) minutos desde el amasado hasta el comienzo de la inyección, a no ser que se utilicen retardadores.

Para evitar grumos, se recomienda pasar el mortero por un tamiz al momento de efectuar la inyección. Este tamiz eliminará al mismo tiempo las posibles impurezas. La abertura de la malla será de No 10.

En caso de defectos en la operación de inyección, tales como fugas por rotura de ductos, o por falta de compactación en el concreto que los rodea, éstos deberán ser reparados hasta lograr que la lechada los llene perfectamente. En caso de taponamientos en los ductos, tales taponamientos deberán ser localizados y eliminados; para ello, se lavará en sentido contrario a la inyección, inyectando agua a alta presión hasta lavar totalmente el ducto en sentido contrario. Luego se lavará nuevamente en sentido de la inyección y se repetirá la operación de inyección.

Si no se logra eliminar el taponamiento, se deberá perforar el concreto por medio de barrenos hasta las proximidades del taponamiento, para proporcionar paso a la inyección y asegurar el llenado del resto del ducto.

Por ningún motivo se permitirá que un ducto o parte del mismo quede sin la protección que proporciona la lechada, pues se corre el riesgo de que se rompa por efecto de la corrosión.

8.4. Equipo de tesado

Los gatos hidráulicos usados para tesar el acero deberán ser capaces de proveer y sostener las fuerzas necesarias y deberán estar equipados con manómetros de presión o celdas de carga, para determinar el esfuerzo del tesado. El sistema deberá permitir medir independientemente la elongación del cable. El manómetro deberá tener una escala apropiada, y deberá estar debidamente calibrado, hecho del cual el Constructor deberá entregar al Interventor la certificación correspondiente. Las celdas de carga deberán tener un indicador que permita establecer la fuerza de tensionamiento. El rango de lectura será tal, que no se utilice el diez por ciento (10%) inferior de la capacidad certificada por el fabricante, para determinar la fuerza del gato. Los manómetros y celdas de carga deberán recalibrarse con frecuencia. Sólo se podrán usar llama de oxígeno o elementos mecánicos de corte para cortar cables después de la instalación del elemento o después del postensado. No se deberán usar soldadores de arco eléctrico.

8.5. Ejecución de los trabajos

8.5.1. Planos de trabajo

Cuando los planos no incluyan detalles completos del sistema de postensado y su método de instalación, o cuando los detalles completos mostrados en los planos puedan ser objeto de modificación por parte del Contratista, éste deberá preparar y remitir para aprobación de la Fiscalización, información completa sobre los sistemas que se propone utilizar. Los planos de trabajo deberán mostrar detalles completos y memorias de cálculo justificativas, descripción de materiales y equipos, e incluir posibles modificaciones a la disposición del acero de refuerzo o a las dimensiones del hormigón mostradas en los planos. Estos detalles deberán mostrar la secuencia de postensado, especificaciones del acero, de los anclajes, esfuerzos de trabajo, esfuerzos en el anclaje, elongación de los tendones, tipos de ductos y cualquier otro dato pertinente, incluyendo la distribución del acero de postensado en el miembro. Los planos de trabajo deberán ser enviados al Interventor con la suficiente anticipación para permitir su revisión, ajuste y aprobación, sin que se afecte el programa de trabajo.

8.5.2. Pruebas del acero de postensado y anclaje

La Fiscalización podrá ordenar las pruebas que considere necesarias sobre muestras tomadas de los lotes suministrados por el Contratista, las cuales deberán ser proporcionadas por éste, sin costo para el Comitente.

Para las pruebas requeridas en el acero de postensado, se proporcionarán las siguientes longitudes: Un metro y medio (1.50 m) para alambres que requieran cabezas.

Para alambres que no requieran cabezas, una longitud suficiente para hacer un cable de tendido paralelo de un metro y medio (1.50 m) de largo, consistente del mismo número de alambres con que el cable va a ser habilitado en obra.

Para torones con accesorios de anclaje, un metro y medio (1.50 m) entre los extremos más cercanos de los accesorios.

Si las pruebas a ser efectuadas así lo requieren, se deberán proporcionar dos (2) anclajes adicionales completos, incluyendo placas de repartición y demás aditamentos propios del sistema.

8.5.3. Protección, transporte y almacenamiento

El Contratista deberá proteger tanto el acero de postensado como los anclajes, ductos y otros accesorios a ser utilizados, cuidando la limpieza de los mismos y tomando las medidas necesarias para preservarlos de la corrosión, con el fin de garantizar que, en todo momento, se mantenga su calidad.

Durante el transporte, tanto el acero de postensado como los demás elementos de acero se deberán envolver en papel impermeable u otro material que los proteja de la humedad.

Los alambres y cables no deberán ser enrollados en diámetros pequeños, para evitar la formación de microfisuras superficiales que propician la corrosión a bajo esfuerzo.

Los ductos se deberán manejar con cuidado durante su carga, transporte y descarga, para evitar lastimaduras y dobleces que los puedan perjudicar posteriormente.

El almacenamiento de estos materiales se deberá efectuar en locales cerrados y secos, evitando su proximidad a refinerías y plantas industriales. Los rollos deberán ser apilados según los diferentes lotes de fabricación e identificados adecuadamente. El apilamiento se hará sobre tarimas que queden separadas del suelo por lo menos treinta centímetros (30 cm).

Para almacenamiento por períodos no superiores a tres (3) meses, se permitirá recubrir el material con un toldo, además protegerlo con el inhibidor de corrosión.

8.5.4. Dirección y asesoría de los trabajos

El Contratista deberá proporcionar un técnico calificado en el uso del sistema de postensado a ser utilizado, quien será el responsable de la correcta ejecución de todas las operaciones requeridas.

8.5.5. Aprobación del sistema por usar

Para cualquier sistema que utilice el principio de preesfuerzo, el Contratista deberá demostrar y garantizar plenamente su eficacia, seguridad y funcionalidad, puestas de manifiesto en obras similares ejecutadas con anterioridad.

8.5.6. Colocación de los ductos

Los ductos se deberán soportar rígidamente en intervalos adecuados dentro de los encofrados mediante amarres al acero de refuerzo, que eviten el desplazamiento durante la colocación del hormigón. De ser necesario, se deberán usar barras suplementarias. Las juntas entre secciones de ductos deberán acoplarse con conexiones efectivas que no resulten en cambios de ángulo en las juntas y que prevengan la entrada de pasta de cemento del concreto. Después de colocar los ductos, y el refuerzo y el encofrado se encuentren en su sitio, se deberá realizar una inspección para detectar posibles daños a los ductos. Todos los orificios no intencionales en los ductos deberán ser reparados antes de la colocación del concreto. Las aberturas para inyección y ventilación deberán ser ancladas seguramente al ducto y al encofrado o al acero de refuerzo, para evitar su desplazamiento en las operaciones de vaciado. Después de instaladas los encofrados, los extremos de ductos deberán ser cubiertos, para prevenir la entrada de agua o lechada.

Todos los ductos de estructuras continuas deberán ser ventilados en los puntos más altos del perfil, excepto cuando la curvatura es pequeña, como en placas continuas, y en los sitios adicionales indicados en los planos. Donde se anticipe congelamiento antes de la inyección, se deberán instalar drenajes en los puntos más bajos, para prevenir la acumulación de agua. Estos drenajes deberán permanecer abiertos hasta la iniciación de los trabajos de inyección. Los extremos de ventilaciones y drenajes deberán removerse hasta veinticinco milímetros (25mm) por debajo de la superficie del concreto después de terminar la inyección, y los orificios llenados con mortero.

8.5.7. Colocación del acero de preesfuerzo

El acero de postensado se deberá instalar precisamente dentro de los encofrados y mantener en su sitio mediante los gatos o anclajes temporales u otros accesorios especiales. Los accesorios que se usen en los cambios de pendiente de la trayectoria deberán ser de baja fricción, debidamente aprobados. El acero de postensado no deberá retirarse de su cubierta protectora mientras no se vaya a colocar el hormigón, debiéndose tomar todas las medidas necesarias para evitar la corrosión. Todo el acero de postensado preensamblado en ductos e instalado antes de la colocación del hormigón, deberá ser asegurado y mantenido en su sitio adecuadamente.

Cuando el acero se instale con posterioridad a la colocación del concreto, el Contratista deberá demostrar a satisfacción de la Fiscalización que los ductos se encuentran libres de agua o lechada antes de la instalación del acero. El número total de cables en un tendón individual podrá ser colocado en un solo tiempo, o los cables individuales podrán ser colocados uno a uno. Los accesorios de anclaje deberán ser colocados en su sitio de modo que su eje coincida con el eje del tendón, y las platinas de anclaje sean normales en todas direcciones al tendón.

El acero de postensado se deberá distribuir de modo que la fuerza en cada elemento corresponda a las indicaciones de los planos.

8.5.8. Protección del acero después de la instalación

El acero de postensado instalado en elementos antes del vaciado y curado del hormigón, o instalado en el ducto pero no inyectado dentro de los límites de tiempo dados a continuación, deberá ser protegido contra oxidación mediante un compuesto inhibidor colocado en el ducto o directamente sobre el acero. El acero de postensado colocado con posterioridad al vaciado y curado del hormigón, e inyectado dentro de los límites de tiempo siguientes, no requiere el uso de inhibidores de corrosión.

Atmósfera húmeda o a nivel del mar 7 días (humedad >70%)

Atmósfera moderada 15 días (humedad entre el 40% y 70%)

Atmósfera seca 20 días (humedad menor del 40%)

Una vez que los tendones se hayan colocado en los ductos, las aberturas en los extremos deberán ser selladas para prevenir la entrada de humedad. Cuando se use curado con vapor, el acero de postensado no se deberá instalar hasta tanto no se haya terminado el curado. Cuando se realice soldadura eléctrica en cercanías de miembros que tengan acero de postensado, la conexión a tierra deberá sujetarse directamente al acero que se esté soldando. Todos los elementos se deberán proteger de la caída de chispas o escoria de soldadura.

8.5.9. Tensionamiento

El acero de postensado deberá ser tensionado mediante gatos hidráulicos para producir las fuerzas mostradas en los planos, con los debidos márgenes para pérdidas. Las pérdidas deberán corresponder adecuadamente con los análisis. Se deberá, además, incluir la pérdida por corrimiento del anclaje, dependiendo del sistema utilizado.
En el método de tensionamiento empleado los cables o tendones se instalan en ductos dentro del hormigón, y son tensados y anclados después de que el mismo ha adquirido la resistencia de diseño. Como operación final, los ductos son inyectados con lechada a presión.
Durante el tensionamiento de cables, las fallas individuales de alambres son aceptadas por la Fiscalización, siempre y cuando no más de un alambre en el cable se rompa, y el área de los alambres rotos no exceda el dos por ciento (2%) del área total del acero de postensado en el miembro. En tal caso, la fuerza total de tensionamiento necesaria se deberá alcanzar aumentando la tensión de los alambres restantes, siempre que para ello no sea preciso elevar la tensión de cada alambre individual en más de dos por ciento (2%) del valor inicialmente previsto. La aplicación de tensiones superiores requiere un nuevo estudio, el cual se deberá efectuar con base en las características mecánicas de los materiales realmente utilizados.

8.5.10. Resistencia del hormigón

Las fuerzas de postensado no deberán ser aplicadas o transferidas al hormigón hasta tanto éste no haya alcanzado la resistencia especificada para el tensionamiento inicial.

8.5.11. Secuencia de tensionamiento

Cuando la secuencia de tensionamiento de tendones individuales no haya sido especificada, el tensionamiento de elementos postensados deberá ser realizada en una secuencia que produzca el mínimo de fuerzas excéntricas en el miembro.

8.5.12. Medida de esfuerzos

El Contratista deberá llevar un reporte de las presiones y elongaciones de cada tendón, para revisión y aprobación del Interventor. Las elongaciones deberán ser medidas con una precisión de

un milímetro (1.0mm). Los sobrantes de cable de elementos postensados no deberán ser cortados hasta tanto no se hayan aprobado los reportes de tensionamiento.

Los esfuerzos en los tendones durante el tensionamiento deberán ser determinados mediante las lecturas de manómetros o celdas de carga, y deberán ser verificados con las elongaciones medidas. Los cálculos de elongaciones esperadas se deberán realizar con base en el módulo de elasticidad suministrado por el fabricante, y tomando como base el área nominal, o usando propiedades medidas mediante ensayos sobre el acero utilizado en la obra.

Todos los tendones deben ser tensados preliminarmente hasta la fuerza necesaria para eliminar cualquier falla en el sistema de tensionamiento que pueda afectar la lectura de deformaciones. Esta fuerza preliminar puede variar entre el cinco y el veinticinco por ciento (5% y 25%) de la fuerza final del gato. La fuerza inicial deberá ser medida con un dinamómetro o por otro método aprobado, de modo que su magnitud pueda ser usada como verificación de las elongaciones. Cada cable deberá ser marcado antes del esfuerzo final, para permitir medidas de deformación y asegurar que las cuñas se acomodan correctamente.

Cuando existan discrepancias entre las medidas tomadas con manómetros y las deformaciones leídas, se deberá usar una carga que, leída en el manómetro, produzca ligeros sobreesfuerzos antes que esfuerzos más bajos de lo previsto. Si esta discrepancia es mayor del cinco por ciento (5%) en tendones con longitudes superiores a quince metros (15 m) y del siete por ciento (7%) en tendones de menor longitud, toda la operación se debe revisar cuidadosamente para encontrar la fuente de error, y corregirla antes de continuar con el tensionamiento.

8.5.13. Métodos para postensionamiento

Antes de postensar cualquier elemento, el Contratista deberá demostrar, a satisfacción de la Fiscalización, que el acero de postensado esté libre y no adherido al ducto que lo contiene. A menos que la Fiscalización apruebe lo contrario, todos los cables de cada tendón, excepto aquellos que estén en ductos planos con no más de cuatro (4) cables, deberán ser tensados simultáneamente con un gato múltiple. A menos que se apruebe algo diferente, los tendones en piezas continuas postensadas deberán ser tesados en cada extremo del tendón. Para tendones rectos, y cuando se permita tensionamiento en un solo extremo, el tensionamiento se podrá realizar en uno (1) o ambos extremos, a juicio del Contratista.

8.5.14. Inyección

Cuando se use el método de postensionamiento, el acero de preesfuerzo deberá protegerse permanentemente adhiriéndolo al concreto, llenando los vacíos de los ductos con lechada. El trabajo se realizará conforme se describe en el Artículo 8.3 (Lechada).

8.5.15. Protección permanente de los anclajes

Siendo los anclajes mecanismos altamente esforzados, requieren una protección completa contra la corrosión y contra el fuego, motivo por el cual deberán ser recubiertos por algún medio que resulte satisfactorio para la Fiscalización.

8.5.16. Medidas de seguridad

El postensado implica la utilización de fuerzas muy grandes, esforzándose el acero y el concreto en un porcentaje alto de su carga última. Además, durante la construcción y montaje se ponen en juego fuerzas hidrostáticas de vibración, desbalances y fuerzas dinámicas, por lo que se deben tomar las medidas y disposiciones adecuadas para la seguridad del personal y del equipo. Estas medidas deberán incluir una planificación adecuada, el uso de los arriostramientos temporales que se requieran para el manipuleo, transporte y montaje de los elementos estructurales, la instalación de avisos de prevención y la instrucción del personal mediante un programa continuo.

8.6. Condiciones para el recibo de los trabajos

8.6.1. Controles

Durante el desarrollo de los trabajos, la Fiscalización realizará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Exigir al Contratista certificados de fábrica que incluyan las características físicas y químicas que garanticen la calidad de todos los suministros de los aceros requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar que la calidad de los materiales empleados cumpla las exigencias de la presente especificación.

- Evaluar, y aprobar cuando corresponda, el sistema de postensado propuesto por el Contratista
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos
- Verificar que los trabajos se realicen de acuerdo con el sistema aprobado, los planos del proyecto y la presente especificación
- Efectuar las pruebas pertinentes para verificar la calidad del trabajo ejecutado
- Exigir al Contratista la adopción de medidas para garantizar la seguridad del personal y los equipos durante la ejecución de los trabajos.
- Medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.

8.6.2. Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

8.6.2.1. Calidad del acero

Los elementos de acero utilizados en los trabajos objeto de la presente especificación, deberán ser ensayados en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requisitos que indiquen las normas AASHTO o ASTM que se han mencionado.
El Contratista deberá suministrar a la Fiscalización una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero a la obra. En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, la Fiscalización ordenará, a expensas de aquél, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el acero, antes de aceptar su utilización. Si los resultados no son satisfactorios, rechazará todo acero representado por ese fabricante.

8.6.2.2. Calidad de los materiales de los ductos y sus accesorios

El Contratista deberá entregar a la Fiscalización, certificaciones de los fabricantes que garanticen que la calidad de los ductos y sus accesorios se ajusten a las exigencias de la presente especificación. Si el Contratista no las presenta, o en caso de duda, la Fiscalización ordenará la ejecución de todas las pruebas pertinentes, a expensas de aquél, antes de aceptar la utilización de dichos materiales. Si los resultados de tales pruebas no son satisfactorios, rechazará los materiales representados por ellos.

8.6.2.3. Calidad del inhibidor de corrosión

La Fiscalización verificará que el producto por utilizar sea apropiado para el trabajo y que, además, no se utilice después de cumplida su fecha de vencimiento.

8.6.2.4. Calidad de la lechada de inyección

Tanto los ingredientes como la lechada elaborada, deberán cumplir las exigencias del correspondiente numeral.

8.6.2.5. Tolerancias de colocación

Salvo que los planos o una especificación particular establezcan algo diferente, la posición de los tendones en cualquier sección transversal del elemento podrá variar hasta un tres por ciento (3%) de la dimensión de la pieza, paralela al desplazamiento del tendón, siempre que dicho valor no exceda de veinticinco milímetros (25mm). Si se demuestra que el desplazamiento no afecta al canto útil de la sección, ni la colocación del concreto, la tolerancia se podrá aumentar al doble del valor citado.

8.6.2.6. Tolerancias en el tensionamiento

Los alargamientos no podrán diferir de los previstos en el programa de tensionamiento en más de cinco por ciento (5%) en tendones con longitudes superiores a quince metros (15 m) y siete por ciento (7%) en los de menor longitud. Si esta tolerancia se excede, se deberán examinar las posibles causas de variación, tales como errores de lectura, de sección de armaduras, de módulos de elasticidad o de los coeficientes de rozamiento, rotura de algún elemento del tendón, tapones de lechada, etc., y se procederá a un nuevo tensionamiento con una nueva medida de alargamientos.
En caso de rotura de alambres, la pérdida total en la fuerza de tensionamiento, originada en la rotura de alambres irremplazables, no podrá exceder nunca de dos por ciento (2%) de la fuerza total prevista.
Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por la Fiscalización y a plena satisfacción de ésta.

ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES GENERALES PARA OBRAS VIALES - ETAGS

REPUBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Gabinete del Vice Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones.

UNIDAD AMBIENTAL (UA)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AMBIENTALES GENERALES PARA OBRAS VIALES - ETAGs

2004

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAGs) PARA OBRAS VIALES

CAPITULO 1

1. INTRODUCCIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES

Toda obra vial genera efectos e impactos adversos al ambiente natural y antrópico del área de influencia directa e indirecta de la obra, los que en cumplimiento a la **Normativa Ambiental Nacional**, son analizados a través de los Estudios Ambientales específicamente desarrollados para cada Proyecto. Los Estudios Ambientales incluyen Planes de Gestión Ambiental aplicables en las diferentes etapas del Proyecto, y son aprobados a través de las **Declaraciones de Impacto Ambiental – DIA** (Licencias Ambientales) emitidas por la **Secretaría del Ambiente - SEAM - Autoridad de Aplicación de la Ley 294/93 - de Evaluación de Impacto Ambiental.** Consecuentemente, es requisito indispensable que todos los proyectos de responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones sean sometidos a consideración de la SEAM, siguiendo los procedimientos establecidos en el Capítulo III; Artículos 8° al 12° del Decreto Reglamentario N° 14.281 de la Ley, a fin de evaluar la necesidad o no de la elaboración de un Estudio Ambiental.

Los potenciales Impactos Negativos Directos que pudieran generarse en la etapa de implantación de las obras viales son manejados a través de las **Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs)**, y **Particulares (ETAPs)**, estas últimas relacionadas específicamente con rubros inherentes a cada proyecto en particular, que son desarrolladas como parte intrínseca de los diseños finales de las obras viales y son diseñadas para aspectos particulares identificados a fin de resolver situaciones de tramos o secciones específicas dada sus características regionales y que demandan medidas adicionales de protección socioambiental.

Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales contenidas en la presente Sección, cuyo objetivo general es la protección del ambiente a lo largo de todas las categorías de las rutas del país, deberán ser atendidas y consideradas por los Consultores de Diseños, los Contratistas de las obras viales y de mantenimientos, y las Consultoras de Fiscalización correspondientes a obras nuevas y de rehabilitación y mantenimiento de caminos pavimentados vecinales, departamentales y nacionales, además de caminos rurales y vecinales de tierra, sin desconocer las recomendaciones especificas resultantes del **Estudio de Impacto Ambiental** y de la correspondiente licencia, inherente al proyecto a ser ejecutado.

Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs), que representan Normas Generales de Manejo Ambiental correspondientes a las diferentes Etapas del Ciclo Vial, (Factibilidad, Diseño, Construcción y Mantenimiento de las obras viales), forman parte de los documentos de Licitación y de los Contratos de Estudios de Factibilidad, Diseños, Obras y Fiscalización inherentes a obras viales bajo jurisdicción del Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones (MOPC). Son de cumplimiento obligatorio, en tiempo y forma, por los Consultores y Contratistas a fin de minimizar la afectación del ambiente del área de influencia directa de las obras viales en ejecución en la República del Paraguay.

El control de la implementación de las ETAGs en la etapa constructiva es responsabilidad de la Fiscalización Técnica o Ambiental contratada por el MOPC, cuyo desempeño a la vez es supervisado por la Unidad Ambiental. Ver capitulo de Responsabilidad de la UA.

El presente documento busca definir, de manera explícita y de forma operacional, las normas técnicas ambientales que deberán ser cumplidas en las diferentes etapas del ciclo vial, y con particular atención en la etapa de construcción y clausura de las actividades por los Contratistas de obras viales y las medidas que adoptará el MOPC a través de la Unidad Ambiental, representada por la Fiscalización, para su cumplimiento.

Las Normas Técnicas Ambientales buscan velar para que las actividades relacionadas a obras de carácter vial en el país no generen costos ambientales adicionales y garantice la sustentabilidad ambiental de la obra en el largo plazo, potenciando los impactos ambientales positivos.

En los casos donde puedan generarse conflictos de interpretación entre las diferentes secciones de las especificaciones que conforman los contratos, las ETAGs tienen **prevalencia** sobre cualquiera otras instrucciones en aspectos referidos al ambiente natural y antrópico.

Las **ETAGs** están organizadas de la siguiente manera:

a. **Capítulo 1 - Introducción y Disposiciones Generales**: Donde se indica i). En primer lugar aspectos generales, principios básicos ambientales y definición de las eco-regiones nacionales con sus características ambientales, además de un glosario de términos y abreviaturas utilizados en las ETAGs que sirvan como guía a fin de facilitar la interpretación y aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales. ii). Los posibles efectos ambientales negativos que pueden generarse como consecuencia de la implementación de un proyecto vial; iii). Las obligaciones y responsabilidades de los Contratistas, las acciones a implementar y productos que deben alcanzar durante la ejecución de las obras; y iv). Las responsabilidades de la Supervisión encarada por la Unidad Ambiental del MOPC y de la Consultora encargada de los servicios de Fiscalización Técnica o Ambiental. Estas responsabilidades son traducidas en objetivos claros que se deben alcanzar durante la ejecución de las actividades, con la participación de todos los involucrados.

b. **Capítulo 2 - Especificaciones Técnicas Ambientales para las diferentes Etapas del Ciclo Vial** representan las normas ambientales generales propiamente dichas, dando énfasis a las correspondientes a la Etapa de Construcción, y son diseñadas para amortiguar o evitar los efectos ambientales negativos significativos relacionados con las actividades más susceptibles de producir impactos sobre los diferentes medios. Incluye además las medidas generales de protección de las principales variables del medio natural y social.

c. **Capítulo 3 - Ejecución, supervisión y control de las ETAGs**, este capítulo describe las responsabilidades del Contratista de obra, de la Fiscalización, y de la Supervisión ejercida por la Unidad Ambiental del MOPC, además de incluir pautas generales que determinan la mecánica de aplicación de las especificaciones ambientales, indicando criterios y mecanismos de intervención de los diferentes actores para hacer cumplir las ETAGs.

d. **Capítulo 4 - Seguridad Industrial y Salud Ocupacional,** que incluye las Normas Básicas de Atención Medica en Zonas de Obras Viales, detallando las bases generales para la atención preventiva e indicando los insumos e infraestructura mínima necesaria en áreas de campamento según la zona de implantación del proyecto vial, además de establecer los aspectos relacionados con seguridad industrial.

e. **Capítulo 5 - Sanciones por incumplimientos de las ETAGs**, en este capítulo se indican las sanciones y penalizaciones de que son pasibles los Contratistas por el incumplimiento de las normas establecidas en las Especificaciones Ambientales y en la normativa ambiental nacional, y;

f. El **Capitulo 6** presenta el **Marco Legal e institucional** aplicables a las obras viales dentro del cual se resumen los aspectos ambientales, a fin de proporcionar información global a los Contratistas y Consultores y comprender mejor el escenario ambiental legal que debe ser de su conocimiento para su cumplimiento.

g. El **Capítulo 7** que incluye **Referencias Bibliográficas**, que podrán ser consultados por los diferentes actores a fin de enriquecer sus conocimientos de Ingeniería Ambiental vial.

1.1 Principios Básicos

Se entiende por **impactos ambientales negativos** todo el conjunto de alteraciones directas o indirectas provocadas sobre el medio físico, biótico, socio-económico, cultural, histórico y antropológico y que resulten en costos sociales al Estado y, consecuentemente a una reducción de la calidad de vida de la población.

Las actividades relacionadas a obras públicas de carácter vial de responsabilidad directa del MOPC incluyen la planificación estratégica, diseño, licitación, construcción, fiscalización, y evaluación ex-post, mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento, recapado, reconstrucción y otras actividades en las obras viales públicas.

En ese sentido la acción del MOPC (u otras entidades de naturaleza pública responsable por obras viales), consiste en minimizar, evitar y mitigar los impactos ambientales negativos directa o indirectamente relacionadas con las obras viales públicas y potenciar la generación de impactos ambientales positivos asociados a sus actividades.

Las infraestructuras viales son estructuras lineales y su trazado generalmente atraviesa distintos tipo de ambientes, pasando por zonas rurales y urbanas, con mayor o menor valor paisajístico y distinto grado de vulnerabilidad frente a los distintos impactos potenciales que son generados por estas obras. Los **impactos directos** son aquellos efectos que ocurren en el sitio de obra y en los alrededores de la vía - en la franja de dominio - así como los asociados directamente a rubros de obra o actividades a ellos relacionadas.

El MOPC (u otras entidades de naturaleza pública responsables por el medio ambiente como la Secretaria del Ambiente SEAM en actividades de obras viales), es la institución directamente responsable por el tratamiento de la variable ambiental contando con la

autorización de la SEAM a través de un convenio para el manejo de las actividades ambientales en las carreteras del país, toda vez que el Estudio de Impacto Ambiental presentado a la SEAM haya sido aprobado con la emisión de la correspondiente licencia ambiental

Los potenciales **impactos directos** de obras viales correspondientes a la etapa de construcción deben ser tratados a través de siguientes instrumentos básicos:

i) Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) que son normas generales claras y específicas de protección ambiental desarrolladas para orientar a los diferentes actores de una manera reglamentada, para el desarrollo de las actividades relacionadas directamente con la etapa constructiva y de mantenimiento de los proyectos viales;

ii) Las Especificaciones Técnicas Ambientales Particulares (ETAPs), preparadas para cada proyecto en particular a través del MOPC como parte integral de los diseños finales de ingeniería;

iii). Los Planes de Control Ambiental inherentes a la etapa de construcción incluidos en los Estudios Ambientales del Proyecto Vial específico, o de Instalaciones Industriales y Canteras, siempre que los mismos no estén incorporados en las ETAPs, y;

iv) Las recomendaciones de la SEAM incluidas en la Licencia Ambiental.

1.2 Eco-regiones

Las eco-regiones son grandes unidades de análisis circunscriptas por límites naturales, divisorias de cuencas, tipo de suelos y/o distribución de especies vegetales que a su vez proporcionan características bióticas y abióticas particulares que las diferencian unas de otras[1].

Acorde al alcance de las presentes Especificaciones, para las definiciones de acciones ambientales inherentes a la ejecución de rubros que deben ser discriminadas por eco-región, se consideran las dos regiones naturales bien diferenciadas del país, separadas por el Río Paraguay.

- La **Región Occidental o Chaco** que constituye una planicie aluvional con topografía plana en casi toda su extensión, presentando condiciones extremas de humedad y de sequedad y un sub suelo impermeable, lo que hace que sea inundable gran parte de las riberas de los ríos Paraguay y Pilcomayo. El bosque chaqueño presenta paisajes correspondientes a zonas húmedas hasta extremadamente secas. La vegetación es de baja altura, densa y espinosa, prácticamente impenetrable. La deforestación ha acentuado la salinización de los suelos y la desertificación, lo que es altamente perjudicial en términos ambientales.

  El Chaco se caracteriza por presentar un sistema ecológico frágil, el cual está dado por sus condiciones geológicas y climatológicas predominantes, que propician la

[1] Fuente: Centros de Datos para la Conservación – Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre

erosión eólica y la salinización de suelos y aguas, tanto superficiales como subterráneas.

- La **Región Oriental** posee una topografía ondulada donde los diferentes hábitat se agrupan según sus características y conforman las diferentes comunidades naturales relacionados con tipo de suelo, geología, clima, entre otros. La precipitación anual está por encima de 1700 mm, con temperaturas de hasta 42ºC en el húmedo verano y –2ºC en el húmedo invierno. La flora es diversa y existen 144 especies de importancia económica, medicinal, aromática y ornamentales.

1.3 Glosario de Términos y Abreviaturas Utilizados en las Especificaciones

Se presenta a continuación un glosario de definiciones, algunos términos técnicos y ambientales además de abreviaturas que han sido utilizados en estas Especificaciones para mejor entendimiento y comprensión de los responsables de implementarlas.

1.3.1 Términos Técnicos y Ambientales

ABIÓTICO: Factores físicos que influyen sobre los seres vivos.

ALTEO: Trabajo de movimiento de suelo que tiene por objeto la elevación y/o el ensanche de una obra de tierra existente.

ÁREA DE AFECTACIÓN: Comprende el área territorial necesaria para la construcción y operación de las obras principales y complementarias.

ÁREA DE INFLUENCIA: Comprende el ámbito espacial donde se manifiestan los efectos (directos e indirectos, a corto y largo plazo, permanentes y transitorios, puntuales y dispersos, constantes y acumulativos), producidos por la obra.
ÁREA PROTEGIDA: Unidad de conservación reconocida como parque, reserva, refugio, santuario o monumento natural, sujeta a un régimen especial de protección definido por la autoridad de aplicación de Leyes ambientales.

ALCANTARILLAS: Estructuras de drenaje u obras de arte menores que sustituyen las condiciones naturales de escurrimiento de aguas superficiales modificadas por el proyecto, permitiendo el trasvase de las aguas de un lado a otro del camino, evitando el efecto barrera.

AMBIENTE: Sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven, determinando su relación y sobrevivencia, en el tiempo y el espacio.

ANTRÓPICO: Perteneciente o relativo al humano como especie.

ASFALTO: Derivado del petróleo de carácter bituminoso, utilizado como componente de mezclas asfálticas, tratamientos superficiales, emulsiones, etc. utilizado en las superestructuras de rutas nuevas o rehabilitadas.

AUDITORÍA AMBIENTAL: Metodología sistemática de evaluación de una actividad, obra o proyecto, para determinar sus impactos en el ambiente; comparar el grado de cumplimiento de las normas y especificaciones ambientales y determinar criterios de aplicación de la legislación ambiental.

ÁREA DE PRÉSTAMO: Yacimientos de suelos, gravas y rocas designados para explotación y uso en la construcción de terraplenes, capas superficiales de revestimiento, pavimentos, estructuras de concreto, etc.

Las áreas de préstamos concentrados deben estar localizadas fuera del derecho de vía, pero generalmente en lugares cercanos al proyecto, por razones económicas.

BADÉN: Paso a nivel del lecho de la corriente, construido normalmente con losa de concreto.

BANQUINA O BERMA: La parte de la carretera paralela a la capa de rodadura ubicada a ambos lados de la misma utilizada para estacionamiento de vehículos, para emergencias y como soporte lateral del pavimento.

BASE: Capa o capas de material colocado sobre una súbbase o subrasante para soportar la superficie de rodadura.

BIODIVERSIDAD: El conjunto de todas y cada una de las especies de seres vivos y sus variedades, sean plantas ó animales o de cualquier índole. Incluye la diversidad de una misma especie, entre especies y ecosistemas, así como la diversidad genética.

BIÓTICO: Característica de los seres vivos ó que se refiere a ellos.

BIOMA: Agrupación de ecosistemas similares en su composición vegetal, constelación de los factores ambientales que los enmarca y composición de sus poblaciones animales. (Contreras Manfredi, 1977-1978)

CADENA ALIMENTARIA: Dependencia de seres bióticos para alimentarse. Componen los productores (vegetación), consumidores (animales) y desintegradores (hongos y bacterias).

CAMPAMENTO: Estructuras semi permanentes construidas en el entorno de una obra que está compuesto básicamente de: áreas de viviendas y oficinas para albergar al personal superior, técnico y obreros asignados a la obra; talleres; suministro de combustible; puesto de salud; ý área de preparación de alimentos, entre otros.

CARRETERA (CAMINO Y/O CALLE): Toda el área comprendida dentro del derecho de vía o franja de domino público, incluyendo el área adicional requerida para taludes, como se ordene, especifique o indique en los planos de construcción de pavimentos de la obra.

CICLO VIAL: Etapas necesarias para garantizar el desarrollo de proyectos viales, ecológicamente sostenibles y económicamente sustentables y una vialidad eficiente y eficaz. Dichas etapas son: planificación o factibilidad, diseño, construcción, operación y mantenimiento.

CODIGO: Cuerpo de leyes que forma un sistema completo de legislación sobre alguna materia.

CONTAMINACIÓN: Alteración de un hábitat por incorporación de sustancias extrañas capaces de hacerlo menos favorable para los seres vivientes que lo habitan. La presencia y/o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora, la fauna, o que degrade la calidad de la atmósfera, del agua, de suelo ó de los bienes y recursos naturales en general.

CONTAMINACIÓN SÓNICA: Sonido que por su nivel prolongación ó frecuencia afectan la salud humana o la calidad de vida de la población, sobrepasando los niveles permisibles legalmente establecidos.

CONTAMINANTE: Toda materia o sustancia, sus combinaciones ó compuestos, los derivados químicos o biológicos, así como toda forma de energía, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruidos, que al incorporarse ó actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna ó cualquier elemento ambiental, alteren ó modifiquen su composición, ó afecten la salud humana.

CONTROL AMBIENTAL: La vigilancia, inspección y aplicación de medidas para la conservación del ambiente o para reducir o evitar la contaminación del mismo.

COLMATACIÓN: Sedimentación de materiales transportados por el agua que rellenan una depresión del terreno, u obras de drenajes.

CONSERVACIÓN: La aplicación de las medidas necesarias para preservar, mejorar, mantener, rehabilitar y restaurar las poblaciones y los ecosistemas, sin afectar su aprovechamiento. También, es el aprovechamiento técnico científico de los recursos naturales mediante el cual se protegen, mejoran e incrementan en función de la múltiples y crecientes necesidades de la población humana.

COMITENTE O CONTRATANTE: Entidad, organismo o empresa que convoca a la licitación y firma el contrato respectivo con un contratista para la ejecución o fiscalización de determinada obra de infraestructura. En este caso es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - MOPC.

CONTRATISTA: La persona, empresa o consorcio de empresas adjudicada y que suscribe con el contratante el contrato correspondiente a la ejecución de determinada obra.

CUNETAS: Dispositivos para el escurrimiento a cielo abierto de las aguas superficiales que tienden a generar procesos de erosión. Se construyen en tierra, concreto, mampostería, suelo cemento, etc.

CUNETAS DE CORONACIÓN: Cunetas localizadas en las crestas de desmontes.

CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN: Cunetas localizadas en las proximidades del pie del talud de los terraplenes.

CORTE: Movimiento de suelo que se efectúa con el propósito de lograr niveles técnicos adecuados para el tránsito vehicular. Se caracterizan por ser niveles inferiores a los del terreno natural.

DECRETO: Resolución de un jefe de Estado ó de un tribunal, decisión de carácter gubernativo en relación con los fines de la administración publica.

DECRETO-LEY: Disposición de carácter general redactada en forma de decreto, dictada por el Poder Ejecutivo en circunstancias excepcionales y previa a la autorización del Poder Legislativo.

DEGRADACIÓN: Evolución de un recurso en un sentido desfavorable, generalmente por ruptura del equilibrio (de la naturaleza) ante un uso inadecuado. (Ferrer Veliz, 1978).

DIRECCIÓN DE VIALIDAD - DV: La repartición del MOPC, encargada del estudio, planeamiento, proyecto, construcción, mantenimiento y supervisión de las obras viales en la República del Paraguay.

DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES - DCV: La repartición del MOPC, encargada del estudio, planeamiento, proyecto, construcción, mantenimiento y supervisión de caminos rurales en la República del Paraguay.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: Evaluación de un sistema ambiental a través del análisis de sus interrelaciones e interdependencias, a fin de detectar los posibles efectos que la obra producirá en el medio ambiente.

DIVERSIDAD GENÉTICA: Expresión de la riqueza y variabilidad biológica de un ser vivo.

DISIPADORES DE ENERGIA: Son dispositivos construidos de hormigón simple ó en mampostería de piedra en las extremidades aguas abajo de cunetas, bajadas de agua en terraplenes y alcantarillas con la finalidad de preservar las obras de arte y drenaje previniendo y controlando la erosión.

ECOSISTEMA: Sistema abierto integrado por todos los organismos vivos (incluyendo al hombre) y los elementos no vivientes de un sector ambiental definido en el tiempo y en el espacio, cuyas propiedades globales de funcionamiento y autorregulación derivan de las interacciones entre sus componentes, tanto pertenecientes a los sistemas naturales como aquellos modificados u organizados por el hombre mismo. Sánchez 1978.

ECO REGIONES: Grandes unidades de análisis circunscriptas por límites naturales, divisorias de cuencas, tipo de suelos y/o distribución de especies vegetales que a su vez proporcionan características bióticas y abióticas particulares que la diferencian una de otra.

EFECTO DIRECTO: Es aquel cuya causa es la acción que usualmente ocurre al mismo tiempo y en el mismo lugar que él. Generalmente está asociado con la construcción, operación o mantenimiento de una instalación o actividad y frecuentemente es cuantificable[2].

EROSIÓN: Proceso de desgaste de la superficie terrestre y de remoción y transporte de los materiales del suelo o de las rocas originados por las lluvias, escurrimientos, corrientes pluviales, acción del viento y otros agentes.

[2] Fuente: Decreto Nº 14283 – Reglamento de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental

ESPECIFICACIONES: Todas las estipulaciones y requisitos relativos a la ejecución de la obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRA: Las especificaciones, requerimientos, instrucciones escritas, que sean necesarias y pertinentes al método y manera de ejecutar los trabajos o servicios, o a cantidades y calidad de los materiales, provisiones y equipo que suministrará el Contratista, o al método de medición y bases de pago para la compensación de los trabajos realizados.

FISCALIZACIÓN: Persona Física o Jurídica del ámbito de la Consultoría contratada para ejercer el Control de Calidad Técnica y/o Ambiental de la implantación de la obra, siendo la firma consultora representante del MOPC en cada Contrato.

FRANJA DE DOMINIO PÚBLICO: El terreno suministrado por el Gobierno, destinado para la construcción de carreteras, sus estructuras y anexos.

HÁBITAT: Aquella parte del medio ambiente en la cual se establecen los intercambios inmediatos entre el hombre y los recursos que le son esenciales para cumplir sus funciones vitales. (Sánchez y Sejenovich, 1978).

HORMIGÓN: Mezcla íntima de cemento Pórtland normal, agregado fino (arena), agregado grueso (roca, pedregullo, grava partida, grava, etc.), en proporciones determinadas.

IMPACTO AMBIENTAL: (efecto ambiental) modificación neta (positiva o negativa) de la calidad del medio ambiente incluidos los ecosistemas de que depende el hombre. (Gallopin 1980).

INGENIERO RESIDENTE: El representante autorizado de la Fiscalización (Consultor) para el control e inspección de los trabajos y decisión de asuntos pertinentes al Contrato dentro de las limitaciones estipuladas en los documentos contractuales.

INGENIERO SUPERVISOR DE OBRA: Funcionario de la DV o DCV del MOPC asignado para la Supervisión General de la Obra.

INGENIERO SUPERVISOR AMBIENTAL: El representante autorizado por el MOPC, a través de la Unidad Ambiental, para la Supervisión Ambiental, consistente en el control e inspección del cumplimiento de las ETAGs y ETAPs y de asuntos pertinentes al Plan de Mitigación de Impactos de la obra correspondientes al Contrato dentro de las limitaciones estipuladas en los documentos contractuales. Se encarga además del control de los servicios de la Fiscalización Ambiental de la obra.

LEY: Acto de la autoridad soberana que ordena o permite una cosa.

LICENCIA AMBIENTAL: Es la Resolución de aprobación emitida por la Secretaría del Ambiente – SEAM, correspondiente al Estudio Ambiental (Estudio de Impacto Ambiental ó Plan de Control Ambiental) elaborado en forma especifica para cada proyecto. Tiene una validez de dos años, y puede ser revocada.

LIXIVIACIÓN: Proceso de remoción de materiales solubles por el pasaje del agua a través del suelo.

MEDIO AMBIENTE: Todo aquello que rodea al ser humano y que comprende: Elementos naturales tanto físicos como biológicos, - Elementos artificiales (las tecno estructuras), - Elementos sociales y las interacciones de éstos entre sí. Sánchez.

ORDENANZA: Conjunto de preceptos o reglamentos municipales.

*PATRIMONIO NATURAL: C*onjunto de elementos naturales y de los sistemas que ellos forman, que son susceptibles de ser transmitidos a las generaciones futuras o de transformarse. (Comisión Interministerial de Cuentas del Patrimonio Natural - Francia 1986).

PATRIMONIO CULTURAL: Componentes del ambiente que tienen significación estética, histórica, científica o social u otro valor especial tanto para las generaciones futuras como para la actual.

PAVIMENTO: La superestructura de la carretera que puede abarcar una o más capas de súbase, base y carpeta de rodadura.

PLATAFORMA: Parte del camino comprendido entre los bordes externos de las banquinas.

RESIDUO: Cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y se destina al abandono[3].

*RESOLUCIÓN: A*cción y efecto de resolver o resolverse.

SALUD OCUPACIONAL: Es una de las áreas de la salud relacionada directamente a acciones preventivas y correctivas aplicadas durante la ejecución de determinada labor u ocupación.

*SANEAMIENTO AMBIENTAL: C*onjunto de medidas, acciones y obras relativas a la preservación y/o mejoramiento de los estándares y condiciones de los componentes ambientales que inciden en la confortabilidad de las poblaciones urbanas y rurales.

SALINIZACIÓN: Proceso de acumulación de sales en el perfil del suelo.

SECRETARÍA DEL AMBIENTE: Autoridad de aplicación de leyes ambientales del país.

SEDIMENTACIÓN: Proceso asociado al fenómeno erosivo, caracterizado por el depósito del material de suelo no consolidado, transportado por las corrientes superficiales.

SEÑALIZACIÓN: Dispositivos de control, seguridad vial o información ambiental, de carácter preventivo, reglamentario, informativo, educativo o indicativo. Se clasifican en señalización vertical (carteles) y señalización horizontal (pintura de pavimento específicamente para seguridad vial).

SUELO CAL: Mezcla íntima y homogénea, convenientemente compactada, de suelo, cal y agua, cuyo objeto es modificar positivamente las propiedades de los suelos a ser utilizados en la construcción de capas del camino.

[3] Fuente: Decreto Nº 14283 – Reglamento de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental

SUELO CEMENTO: Mezcla intima y compactada de suelo, cemento y agua en las proporciones indicadas en el proyecto, ejecutado con la utilización de planta mezcladora fija.

SUMIDERO: Estructuras de recolección, construidas generalmente en zonas urbanas, utilizadas a fin de evacuar rápidamente las aguas de lluvia que escurren por la superficie del pavimento y cunetas.

SUPERINTENDENTE DE OBRA: El representante ejecutivo del Contratista, investido por éste con su autoridad máxima en la Obra, capaz de dirigirla eficientemente, presente en ella permanentemente durante su ejecución y autorizado a recibir y cumplir instrucciones de la Fiscalización.

SUPERVISIÓN AMBIENTAL: La Unidad Ambiental, en representación del MOPC.

TALUD: Inclinación natural o artificial del suelo con respecto a la horizontal.

TALUD NATURAL: Es el talud constituido por las laderas naturales.

TALUD ARTIFICIAL: Es el conformado por la intervención humana, como los constituidos en los cortes y terraplenes.

UNIDAD AMBIENTAL (UA) Repartición del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones responsable de todo lo pertinente al tema Ambiental en las Obras a cargo del MOPC y que incluye el proceso de Ejecución, Supervisión y Control de la calidad ambiental de las obras de acuerdo a la Resolución 991 del MOPC.

ZANJAS DE DRENAJE: Son 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.

1.3.2 Abreviaturas

AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials.

ABTN: Asociación Brasilera de Normas Técnicas.

CTCA: Catastro Técnico de Consultores Ambientales

Db: *D*ecibeles, medida de sonido.

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

DV: Dirección de Vialidad

DCV: Dirección de Caminos Vecinales

ETAGs: Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.

ETAPs: Especificaciones Técnicas Ambientales Particulares.

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

Hº Aº: Hormigón Armado

ISO: International Organization for Standardization

ISO 14000: Norma Ambiental de la Entidad ISO

MERCOSUR: Mercado Común del Sur.

MOPC: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

OMS: Organización Mundial de la Salud, organismo especializado en el tema de salud mundial de las Naciones Unidas.

PCA: Plan de Control Ambiental

PASA: Plan de Acción Socio Ambiental, documento a ser preparado y cumplido por el Contratista a fuerza de contrato.

PRA: Plan de Recuperación Ambiental

RIMA: Relatorio de Impacto Ambiental

Leq: Nivel continuo de Energía Equivalente

SEAM: Secretaría del Ambiente

UA: Unidad Ambiental

1.4 Objetivos de las Especificaciones

El objetivo principal de la aplicación de estas Especificaciones es la protección del ambiente natural y antrópico durante las diferentes etapas del ciclo vial de la franja de dominio público de todas las categorías de las rutas del país y áreas de campamentos e instalaciones industriales inherentes a la obra, para lo cual los diferentes actores deberán conocer y aplicar en tiempo y forma en las etapas de factibilidad, diseño, durante todo el periodo que dure la construcción de la obra objeto del contrato, y en la etapa de cierre de actividades.

Los objetivos específicos son:

- Servir como instrumento que normalice los aspectos ambientales de las prácticas de Ingeniería en las diferentes Etapas del Ciclo Vial y en especial las de Construcción y Mantenimiento de carreteras, tomando en cuenta las tendencias tecnológicas en este campo.
- Establecer normas generales suficientemente claras para orientar a los diferentes actores de una manera reglamentada, en el desarrollo de las actividades relacionadas directa e indirectamente a los proyectos viales durante las etapas de factibilidad, diseño, construcción y mantenimiento.

- Contribuir a minimizar los efectos negativos y maximizar los beneficios que la obra vial genera en el medio natural y social de la región donde se implanta, asegurando la óptima asignación y utilización de la inversión pública y de los recursos existentes en la zona;

- Contribuir al uso racional e integrado de los recursos naturales correspondientes al área de influencia directa de la obra vial;

- Contribuir a una mejor calidad de vida de los usuarios de la vía y de la población aledaña a la franja de dominio público.

- Contribuir a la funcionalidad de la obra y a la reducción de sus costos globales, minimizando efectos adversos sobre el ambiente.

- Propiciar que durante la factibilidad y diseño de las obras viales pueda cuantificarse convenientemente tanto económica y financieramente el costo-beneficio considerando los costos de obras de mitigación de efectos ambientales, entre otros.

Con el fin de lograr estos objetivos los responsables por las obras viales, adoptaran las medidas mínimas necesarias para:

- Evitar al máximo la contaminación del suelo, agua y aire.

- Evitar en lo posible la destrucción de la vegetación nativa.

- Evitar la erosión y socavación de los suelos; sedimentación de los cursos de agua, lagos, lagunas, tajamares existentes, arroyos, ríos etc.

- Evitar la compactación de suelos aledaños al sitio de obra.

- No generar fuego.

- No cazar, ni permitir la cacería de animales silvestres.

- Evitar al máximo la afectación de posibles sitios arqueológicos, etnohistóricos e históricos, y patrimonios culturales y naturales.

- Disponer o desechar los residuos sólidos y estériles de obra de forma ambientalmente adecuada.

- Utilizar las tecnologías mas apropiadas bajo criterios de calidad ambiental y minimización de costos financieros.

- Minimizar hasta donde sea posible, la interferencia con la vida diaria de la comunidad, prestando especial atención en caso de presencia de comunidad indígena en el entorno de la obra.

- Adoptar medidas de seguridad pública.

- Minimizar la afectación de tierras agrícolas y de vocación forestal.

- Cumplir y hacer cumplir la legislación ambiental nacional, y las normativas regionales y locales (departamentales y municipales) vigentes en la jurisdicción de implantación de los proyectos viales y aplicables a estas.

El mayor problema en la fase de factibilidad y diseño es que no se consideran los costos ambientales, y en la correspondiente a la construcción es que las recomendaciones no son adecuadamente interpretadas y aplicadas en tiempo y forma, lo que potencia la generación de impactos ambientales negativos en los Ecosistemas, por lo que se requiere que paralelamente a las ETAGs, todos los documentos de aprobación o habilitaciones ambientales emitidas por la SEAM sean de conocimiento y estén disponibles en las oficinas del Contratista para consulta, interpretación y cumplimiento, debiendo programarse reuniones periódicas del contratista con funcionarios de la Unidad Ambiental y la Fiscalización.

1.5 Posibles Efectos Ambientales de la Construcción de una Vía

La homogeneidad en el diseño de vías de comunicación y la experiencia nacional e internacional sobre los posibles cambios inducidos por las obras viales, permite establecer una lista preliminar de posibles efectos ambientales negativos sobre los principales componentes de los diferentes medios que debe tenerse en cuenta en el proceso de selección, diseño, trazado, construcción, rehabilitación y mantenimiento de caminos. Esta lista se proporciona en calidad de ejemplo de la clase de riesgos ambientales que deben ser conocidos y considerados desde una evaluación preliminar, por los diferentes actores que serán responsables de la sustentabilidad ambiental de la obra, además de servir para hacer conocer la dimensión ambiental a los involucrados.

1.5.1 Efectos sobre la Calidad del Agua

Los efectos directos de los caminos sobre la calidad del agua obedecen a la contaminación causada por los movimientos de suelos durante la construcción, mal manejo de residuos sólidos, desechos y desperdicios / estériles de obra, y la erosión de las superficies que permanecen sin vegetación, entre otros.

Los efectos indirectos pueden presentarse cuando se altera el drenaje natural interrumpiendo una corriente que aportaba un elemento clave (sales, nutrientes, oxígeno, temperatura, etc.) al ecosistema.

1.5.2 Efectos sobre la Hidrología Superficial

El agua superficial disponible localmente puede disminuir según la vía interrumpa o disminuya el sistema de drenaje natural o construido por el hombre y no lo reemplace adecuadamente.

Este tipo de efecto puede tener alta importancia social cuando se presenta en una región donde el agua superficial sea escasa (Región Occidental). Puede ser irreversible cuando los desmontes afectan un brote o naciente de agua superficial.

Los efectos sobre la calidad y cantidad de agua frecuentemente son el punto inicial de cadenas de efectos sobre otros componentes naturales como el suelo, la geoforma, la flora y la fauna.

1.5.3 Efectos sobre la Geoforma

Toda ruta ó camino cambia las formas del terreno. Este efecto es inherente al proyecto y sus consecuencias sobre el costo de la obra inducen a la minimización de estos cambios o por lo menos a la compensación de cortes y rellenos, operación que se efectúa en el diseño.

El medio ambiente cercano al camino recibe impactos de los movimientos de suelos en forma directa e indirecta. El efecto es la desestabilización del equilibrio existente antes de la construcción.

Indirectamente las zonas cercanas al camino pueden ser afectadas si reciben descargas de material sobrante, derrames de contaminantes, desechos orgánicos y desperdicios. Si estos materiales son descargados sobre drenajes naturales se conforma otra cadena de efectos.

Los cambios en el drenaje natural pueden originar impactos en las formas superficiales de los terrenos adyacentes al camino cuando estos están conformados por rocas susceptibles a alteraciones por cambio de humedad, suelos arenosos, etc. El cierre o disminución de la sección de escurrimiento de un cauce natural obliga a las aguas a buscar cauces alternativos, originando así procesos de erosión cuya magnitud depende de la estabilidad de los suelos predominantes en el área.

Los efectos sobre la forma del terreno pueden originar cadenas de efectos sobre la flora, la fauna, los suelos y las construcciones o servicios públicos cercanos, así como sobre la vida de las comunidades asentadas en las cercanías y los transeúntes.

1.5.4 Efectos sobre la Vegetación

Los efectos directos sobre la vegetación están representados en el área afectada directamente por el desbosque, desbroce y limpieza (para caso de variantes ó proyectos nuevos), por la instalación de plantas industriales y campamentos, como por áreas afectadas por derrumbes u otros procesos erosivos a consecuencia de la implantación de la obra vial. Indirectamente, entre otros, la flora local puede ser afectada cuando se alteran los sistemas de drenajes y por lo tanto la humedad de los suelos, ó cuando un camino nuevo genera una corriente de inmigración hacia un bosque natural.

La importancia social, y consecuentemente el costo ambiental de los cambios en la vegetación es relativa a la cantidad afectada y a su potencial de utilización social.

Los efectos sobre la flora pueden generar cadenas de impactos, sobre las formas del terreno al facilitar su erosión; sobre la humedad y productividad de los suelos; sobre el agua superficial disponible en épocas de sequía debido a las alteraciones de la interrelación agua – lluvia; sobre la fauna que habita en vegetación nativa; sobre comunidades indígenas; sobre la estructura económica y social, y sobre las tendencias de

desarrollo regional y nacional, en caso de que se destruyan reservas de los recursos genéticos.

1.5.5 Efectos sobre la Fauna

Los caminos pueden afectar la fauna silvestre en forma directa cuando destruyen los hábitat o sitios de desove, territorios de alimentación, nidos, madrigueras, etc.

Los efectos sobre la fauna pueden ser complejos cuando el camino afecta una especie clave en la cadena alimentaria. La importancia social puede ser alta cuando se afectan especies en peligro de extinción.

1.5.6 Efectos sobre las Comunidades Indígenas

Las rutas ó caminos pueden afectar positiva o negativamente a las comunidades indígenas, según las características culturales de cada una y su integración, según como estas sean interpretadas por la propia comunidad y por las instituciones encargadas de la investigación y política indigenista, y de conformidad a la Ley que regula los temas étnicos.

Los efectos negativos pueden concretarse en la destrucción de sitios sagrados; disminución de la caza y la pesca; destrucción de bosques; accesos de personas ajenas a la comunidad y relacionamiento, con el consiguiente aumento de procesos de culturización forzada. Estos efectos pueden ser de alta importancia social e irreversible cuando afectan pequeñas comunidades y restos únicos de culturas aisladas, entre otros.

1.5.7 Efectos sobre la Estructura Socio-económica

Los caminos pueden tener efectos negativos sobre la estructura socioeconómica, cuando favorecen intereses individuales opuestos a los intereses comunes ó a las políticas estatales de desarrollo.

Cuando la construcción de la vía incita al flujo de migración de colonos hacia áreas protegidas, como parques nacionales ó reservas forestales, el efecto es de alto costo ambiental y probablemente irreversible.

En la etapa de construcción se podrían generar conflictos con los pobladores por la presencia de un importante número de personas, principalmente obreros de la construcción, que puede cambiar las costumbres y condiciones de vida. No obstante los efectos negativos que se podrían generar se verán compensados por el aumento de fuentes de trabajos de manos de obras ociosas locales.

1.6 De las Obligaciones y Responsabilidad del Contratista

1.6.1 El Contratista es el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle en la etapa de construcción con relación a los objetivos del contrato. Consecuentemente es su obligación tomar las medidas necesarias para lograr los objetivos anteriormente descriptos. En caso de existir pasivos ambientales cuya solución no está prevista en los documentos del Contrato, la resolución de las degradaciones preexistentes no es de responsabilidad del Contratista ni del Contratante.

1.6.2 Al margen de su responsabilidad legal y técnica, el Contratista deberá acatar las instrucciones que imparta la Fiscalización con respecto a la protección del medio ambiente, las cuales se efectuarán siempre por escrito y de conformidad con los términos y condiciones de los documentos de licitación y de los contratos de obra.

1.6.3 La calidad ambiental se traduce en evitar y mitigar los impactos ambientales directos negativos, potenciando la generación de impactos ambientales positivos asociados a las actividades, para lo cual el Contratista deberá implementar acciones de prevención y corrección de efectos ambientales adversos en todo el tiempo que dure la obra, y en el periodo de cierre de las actividades.

1.6.4 La responsabilidad integral del Contratista en temas socio-ambientales ante el MOPC, autoridad competente, incluye la técnica, económica y financiera (contractual, extra contractual y legal) al no adoptar las medidas necesarias para garantizar la calidad socio-ambiental de la ejecución de los rubros de obra. El MOPC no compensará o cubrirá costos adicionales emergentes de la negligencia del Contratista en el cumplimiento de sus obligaciones inherentes a aspectos ambientales. Consecuentemente, los daños causados al ambiente y a las viviendas o predios cercanos como resultado de sus actividades de construcción, serán de responsabilidad del Contratista, quien los remediará a su costa.

1.6.5 El Contratista deberá conocer, cumplir y hacer cumplir todas las regulaciones, leyes, decretos, reglamentos y demás disposiciones gubernamentales de carácter socio-ambiental tanto locales como nacionales y regionales que de una forma u otra involucren la construcción vial, para lo cual se incluyen en el Capitulo 6 las principales “NORMAS LEGALES AMBIENTALES VIGENTES”. La falta de conocimiento de una o varias de esas normas, u otras no específicamente indicadas, no lo exime de la responsabilidad del cumplimiento.

1.6.6 Es responsabilidad del Contratista obtener las Licencias Ambientales de instalaciones industriales, canteras, o cualquier otra actividad que conforme a la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario requieran Estudios Ambientales, para lo cual deberá seguir los procedimientos establecidos por la SEAM.

1.6.7 El Contratista deberá conocer y aplicar la Política del MOPC sobre los Aspectos Ambientales de las Obras Viales.

1.6.8 La subcontratación de toda o parte de la obra, en caso de estar autorizada por el Contratante, no exime al Contratista Principal del cumplimiento de su responsabilidad en aspectos que involucren al ambiente natural y antrópico para toda la obra.

1.6.9 El Contratista esta obligado a utilizar las tecnologías más apropiadas y modernas para alcanzar los objetivos de las especificaciones ambientales aquí definidas; y las dudas que surjan en el terreno con la aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAGs deben clarificarse con la firma Fiscalizadora, sin que este hecho lo exima de su responsabilidad integral de cumplimiento de las mismas.

1.6.10 El Contratista está obligado a informar a las Autoridades Locales, representantes de Comisiones Vecinales y la comunidad en general, sobre los aspectos inherentes a la obra que sean de interés desde el inicio de las obras, y deberá contar con un área de recepción y atención de quejas y reclamos en el Campamento Central.

1.6.11 Es obligación del Contratista facilitar el acceso a las informaciones y documentos a la Fiscalización, a fin de que ésta pueda documentar los temas de su responsabilidad.

1.6.12 El Contratista será responsable de capacitar a través de planes de educación socio ambiental a todo su personal. Esta labor se deberá estructurar e implementar conjuntamente con el Especialista Ambiental de la Fiscalización.

1.6.13 Dentro del primer mes de emitida la Orden de Inicio, el Contratista está obligado a presentar un **Plan de Acción Socio-Ambiental** - **PASA** para la revisión y posterior aprobación de la Unidad Ambiental a través de la Fiscalización Técnica o Ambiental de la Obra. El PASA aprobado por la UA deberá ser remitido a la SEAM, para su utilización como instrumento para las tareas de fiscalización de la SEAM, quien otorgará previamente la DIA condicionada a la presentación del referido documento.

El Plan de Acción Socio-Ambiental será el documento que englobe las acciones socio-ambientales que el Contratista deberá aplicar en la etapa constructiva para minimizar los eventuales impactos negativos emergentes de la construcción de las obras sobre los diferentes medios, de manera de propender a la sustentabilidad ambiental de la obra vial. Detallará los métodos específicos a ser empleados para cumplir con las ETAGs y demás especificaciones medio ambientales incluidos en los Documentos Contractuales. Este Plan deberá satisfacer todos los requisitos establecidos por la SEAM, y además incluirá los programas a ser desarrollados por el Contratista para, entre otros:

- Proveer entrenamiento apropiado a la fuerza de trabajo para cumplir con los requerimientos del Plan referente a la disposición de materiales de desechos, la protección de la flora y la fauna, la protección de los cursos de agua y el control de erosión.

- Detallar las condiciones de contratación de su personal en lo referente a reglas de comportamiento a cumplir con respecto a los requerimientos detallados en el punto anterior.

- Deberá especificar los métodos que utilizará para el uso de productos químicos contaminantes para el control de vectores (mosquitos, roedores, etc.) y su hábitat, en la limpieza y disposición de la vegetación, remoción y almacenamiento de los suelos orgánicos, disposición de los materiales de desechos, control de la erosión, restitución y revegetación de áreas degradadas, protección de cursos de aguas locales, protección de la flora y la fauna y protección de los residentes locales y próximos al sitio de Obras.

- Detallar el sistema de tratamiento de aguas servidas y líquidos cloacales a ser empleado para los obradores, talleres, oficinas, etc., y cualquier otra instalación a cargo del Contratista.

- El Plan incluirá un cronograma de implementación y proveerá una identificación preliminar de los sitios específicos para disposición y tratamiento de la vegetación desbrozada, de sustancias tóxicas al Medio Ambiente, efluentes líquidos, materiales de desechos de construcción y residuos, como también los sitios propuestos para el almacenamiento temporal de los materiales de construcción, suelos orgánicos y la ubicación de los caminos de servicio, la disposición de las áreas para instalaciones, obradores y equipos, y cualquier otro sitio que esté sujeto a perturbaciones.

- Asimismo, dicho plan deberá incluir un “Plan de Contingencia” ante cualquier impacto directo que ocasionen las tareas propias de ejecución del Contrato.

Los lineamientos y especificaciones ambientales generales y particulares de los Pliegos, además de las recomendaciones incluidas en la Licencia Ambiental y en el PGA correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental - EIA - específico del proyecto inherente a la etapa de construcción de las obras, deberán ser considerados por el Contratista como un insumo mínimo necesario para la preparación del Plan de Acción Socio-Ambiental, y son de cumplimiento obligatorio como parte integral de su contrato.

El documento correspondiente al **Plan de Acción Socio Ambiental** deberá ser estructurado por el Contratista con el siguiente contenido mínimo:

a. Datos de la Empresa Contratista. Razón social; Domicilio Real y Legal; Domicilio en Obra. Teléfonos; fax; E mail; Representante legal; Actividad principal; Organigrama de la empresa indicando funciones y responsables.

b. Estructura Empresarial de Responsabilidades para la Gestión Ambiental. Organigrama de la gestión ambiental para el contrato específico; responsables; direcciones; teléfonos y correo electrónico (e mail).

c. Introducción

c.1. Antecedentes

c.2. Organización del Plan de Acción Socio-ambiental

c.3. Metodología aplicada para el desarrollo del Plan de Acción Socio-ambiental

d. Planes o Programas

d.1. Plan de información a la comunidad

d.2. Plan de atención de reclamos

d.3. Programa de interrupción de servicios públicos existentes

d.4. Plan de gestión de autorizaciones y permisos

d.5. Plan de seguimiento de las medidas de mitigación – Lista de chequeo

d.6. Programa de Manejo de Explosivos

d.7. Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes

d.8. Programa de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene y seguridad en la obra

d.9. Programa de Educación Ambiental a Obreros y Técnicos

d.10 Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

d.11. Programa de Recuperación Ambiental de áreas degradadas

d.12. Programa de Monitoreo

d.13. Otras no específicamente indicadas pero incluidas en las ETAGs y/o ETAPs, y/o necesarias para garantizar la sustentabilidad ambiental de la obra.

e. Plan de Contingencias

e.1. Análisis de riesgo. Identificación, localización y descripción de las contingencias más probables. Probabilidad de ocurrencia. Magnitud del siniestro. Evaluación de riesgos. Planos. Zonificación

e.2. Organización funcional de las contingencias. Grupo de Respuesta. Rol de emergencias. Asesores. Plan de llamadas. Equipos disponibles.

e.3. Programa de mantenimiento preventivo. Acciones. Cronogramas. Responsables. Sistemas de seguridad contra incendios.

e.4. Plan de respuesta a las emergencias. Acciones inmediatas a desarrollar para distintos tipos y niveles de gravedad de las contingencias. Recursos disponibles. Notificaciones

f. Cronograma de implementación del Plan de Acción Socio-ambiental

Este Plan de Acción Socio-ambiental deberá ser revisado permanentemente a efectos de asegurar que los objetivos trazados se satisfagan correctamente. Toda actualización que deba efectuarse al Plan de Acción para cumplir con los objetivos establecidos, deberá ser efectuada por el Contratista y sometida a la aprobación del Contratante a través de la Fiscalización.

El costo a cargo del Contratista por las tareas, obligaciones o responsabilidades relacionadas con el Plan de Acción referido a la protección del Medio Ambiente se considerará incluido en los precios de la Oferta.

1.6.14 El Contratista está obligado a incluir como personal de su Plantel localizado en el sitio de la Obra, a un **especialista en Medio Ambiente,** registrado en el Catastro Técnico de Consultores Ambientales – CTCA de la SEAM, con la responsabilidad de desarrollar y llevar a la práctica el Plan de Acción Socio-ambiental.

El especialista en Medio Ambiente tendrá preparación universitaria (Ingeniero Civil, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Sanitario, Biólogo, etc.) con apoyo básico en temas medioambientales, y deberá acreditar experiencia en obras y tareas similares.

El especialista en Medio Ambiente estará disponible durante todo el desarrollo de la Obra para interactuar con los representantes de la Fiscalización Técnica, el Fiscal Ambiental y los Supervisores Ambientales. Su afectación y permanencia en la zona de obras, será parcial sólo en la medida que los trabajos en curso así lo permitan.

El especialista deberá tomar contacto con las autoridades regionales y locales.

Además, dentro de sus responsabilidades se incluye, (sin que sean limitativas), el seguimiento y control de la aplicación de todas las Especificaciones Ambientales Generales y Particulares incluidas en los pliegos de obra y de las que se establezcan en el Plan de Acción que se apruebe.

1.7 De las Obligaciones y Responsabilidad Ambiental de la Fiscalización

El presente numeral tiene como objeto definir las atribuciones, misiones y funciones de la Fiscalización ambiental así como orientar sobre las acciones y procedimientos que deberá efectuar para cumplir con el ejercicio del seguimiento y el control del manejo de las ETAGs y demás normativas ambientales incluidos en los documentos del Contrato de Obra y/o aplicables a las obras viales, que deben ser resumidas en los Planes de Acción Socio-ambiental a ser presentados por las empresas Contratistas para la ejecución de las obras.

El MOPC aplica dos sistemas de Contratación de Empresas Consultoras para el Control y Seguimiento del cumplimiento de las ETAGs y demás normas y medidas ambientales aplicables a la construcción de obras viales.

a). Opta por la contratación, a través de Licitación Pública Nacional o Internacional, de empresas consultoras a fin de cumplir con los servicios de Fiscalización Técnica de las Obras Viales, y entre sus obligaciones, conforme consta en los documentos de contrato, se incluye el **CONTROL DE LAS MEDIDAS Y NORMAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DIRECTOS DE LAS OBRAS** implementadas por el Contratista, ejercida a través de la incorporación como parte de sus cuadros de un especialista ambiental**;**

b). Opta en forma paralela, e independiente de la Fiscalización Técnica, por la Contratación de firmas consultoras especializadas en la **Fiscalización Ambiental** de la obra.

Para los fines del presente numeral indistintamente para ambos sistemas de contratación se definen las obligaciones y responsabilidades de la Fiscalización Ambiental.

1.7.1. La Fiscalización Ambiental debe formar parte del conjunto de acciones de la fiscalización de obras, motivo por el cual la actuación del especialista ambiental de la Fiscalización Técnica o los Fiscales Ambientales independientes deberán coordinarse operativamente con los responsables de la fiscalización técnica de la obra, de conformidad con los términos y condiciones de los documentos de licitación o de los contratos de Fiscalización.

1.7.2. La Fiscalización Ambiental es responsable por el seguimiento de la implantación de las medidas correctivas y de las condiciones expresadas en las normativas ambientales vigentes, en el Plan Ambiental especifico relacionado con medidas de mitigación de los impactos directos emergentes del EIA y en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales y Particulares.

1.7.3. Es responsabilidad de la Fiscalización Ambiental, dar seguimiento y control a: i). las medidas tendientes a salvaguardar las relaciones con la comunidad y sus instituciones; ii). a la seguridad industrial y salud ocupacional de los obreros y técnicos asignados a las obras; y iii). a las medidas tendientes a mitigar los impactos sobre el entorno socio-ambiental directo.

1.7.4. La Fiscalización deberá garantizar una acción comunicativa eficaz y asegurar respuestas adecuadas a los impactos socio-ambientales emergentes mediante el seguimiento y control de las medidas adoptadas por el Contratista y comprometidas en el plan de acción para evitar o minimizar los efectos no deseados que puedan provocar las tareas implicadas en la construcción de las obras.

1.7.5. La Fiscalización deberá conocer y hacer cumplir la Política del MOPC sobre los Aspectos Ambientales de las Obras Viales.

1.7.6. La UA del MOPC estará representada en el terreno por la Fiscalización, en todo lo relacionado al control de implementación de las Especificaciones y Normas Ambientales.

1.7.7. Es obligación de la Fiscalización atender los problemas socio-ambientales expuestos por el Contratista, quien con anuencia de la supervisión podrá recurrir a expertos o técnicos de los diferentes organismos públicos o privados como la SEAM, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social etc.

1.7.8. La Fiscalización Ambiental deberá conocer, mantenerse actualizada y hacer cumplir las disposiciones contenidas en las ETAGs, en especial lo relativo a los ítems correspondientes a las especificaciones inherentes a actividades principales que se desarrollan en forma detallada en el Capitulo 2.

1.7.9. Está obligada conjuntamente con el Especialista Ambiental del Contratista a estructurar y desarrollar un Programa de Educación Ambiental para obreros y técnicos de la construcción y de la Fiscalización Técnica, a fin de que los mismos tomen conciencia y apliquen acciones ambientalmente sustentables en la ejecución de las actividades de sus responsabilidades.

De las Responsabilidades y Obligaciones del Fiscal Ambiental

1.7.10. El fiscal ambiental ejercerá trabajos de campo en el entorno de las obras, dentro del marco establecido en los términos y condiciones de los documentos de licitación o de los contratos de Fiscalización, y su actuación será apoyada, controlada y evaluada por la Unidad Ambiental del MOPC.

1.7.11. Al inicio de los servicios, los Fiscales deberán presentar la Planificación del Seguimiento de los Aspectos Ambientales y Sociales, estableciendo un esquema del **Plan de Control y Vigilancia Ambiental**. Este documento deberá contener la metodología a aplicar para cumplir con la responsabilidad contractual en función a las características de la obra, las especificaciones y normativas ambientales, las recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental referido a Impactos Directos, y el contenido del Plan de Acción Socio-ambiental del Contratista, además de fichas y planillas de seguimiento, el que será previamente sometido a consideración y aprobación de la Unidad Ambiental del Ministerio de Obras

Públicas y Comunicaciones. El Plan de Control y Vigilancia Ambiental aprobado por la UA deberá ser remitido a la SEAM.

1.7.12. Analizar, con fines de aprobación, el Plan de Acción Socio-ambiental presentado por la empresa contratista conforme a todo lo estipulado en el numeral 1.6.13 de las presentes Especificaciones.

1.7.13. Participar activamente en la definición con criterios ambientales de las situaciones que se planteen en el trascurso de la construcción en todos los ítem relacionados con las diferentes actividades principales que aparecen en el Capitulo 2 de estas ETAGs.

1.7.14. Evaluar y hacer recomendaciones a la Supervisión sobre la necesidad de aumentar o implementar rubros ambientales no previstos en las etapas de Factibilidad y Diseño y detectados con el transcurso de la obra.

1.7.15. El Fiscal ambiental conjuntamente con el Especialista en medio ambiente del Contratista articularán las mas adecuadas estrategias para dar participación a instancias públicas y privadas que podrían además colaborar para garantizar la sustentabilidad socio-ambiental de la construcción de las obras, como ser las Municipalidades, Gobernaciones, Organismos de seguridad; ONGs, etc.

1.7.16. Deberá mantener comunicación constante con la Supervisión Ambiental sobre temas de interés relativo a su responsabilidad.

1.7.17. El Fiscal Ambiental tendrá toda la independencia posible, e informará mensualmente (o cuando la supervisión ambiental lo requiera) a las autoridades ambientales del MOPC (Unidad Ambiental) de los procesos utilizados por los Contratistas de obras y los resultados obtenidos de tales procesos con relación a las ETAGs, y otras partes del Contrato de Obra.

1.7.18. Evaluará a los Contratistas de Construcción en el cumplimiento de sus responsabilidades y objetivos ambientales definidos en las ETAGs.

1.7.19. En casos de incumplimiento de: la legislación ambiental aplicable a la obra; las ETAGs y de los Términos de Referencia Ambientales de los Contratos, deberá recomendar a la Unidad Ambiental del MOPC sobre las posibles sanciones y otras medidas punitivas que se deban aplicar.

1.7.20. Paralelamente o conjuntamente con el Especialista Ambiental del Contratista, el Fiscal Ambiental efectuará el control de calidad ambiental o monitoreo del funcionamiento de obras de mitigación o compensación de efectos ambientales negativos.

1.8 De las funciones y responsabilidad de la Unidad Ambiental (UA)

1.8.1. La Unidad Ambiental (UA) es dependiente del Gabinete del Viceministro de Obras Publicas y Comunicaciones. Las funciones están reglamentadas por la Resolución Ministerial N° 991 del 1 de Agosto de 2000 que aparece transcrita a continuación y deberá prever los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de Obras Viales, sobre la base de las disposiciones previstas en las Leyes y Resoluciones para la protección del medio Ambiente y el equilibrio ecológico que aparecen listadas en el Capitulo 6.

1.8.2. La UA tiene la responsabilidad de supervisar todo el proceso de ejecución, supervisión y control de la calidad ambiental de la obra. Para tal fin contará con los informes detallados preparados por la Fiscalización de Obra y con los resultados de sus propias actividades de supervisión de campo que desarrollará regularmente para verificar el funcionamiento del referido proceso. En los casos donde se determine el incumplimiento del contratista de los términos del contrato con relación a los aspectos ambientales, la UA gestionará la aplicación de las sanciones apropiadas, conforme aparece definido en el Capitulo 5.

1.8.3. Todas las dependencias Técnicas del Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones – MOPC - a través del Gabinete del Vice Ministro de Obras Publicas y Comunicaciones coordinaran con la Unidad Ambiental la ejecución de acciones y elaboración de los siguientes documentos:

a) Pliegos de Bases y Condiciones para la licitación, así como los documentos contractuales para la contratación de empresas contratistas destinadas a los Trabajos de Construcción, Mejoramiento y conservación de las Obras Publicas así como la Concesión y Tercerización de las mismas.

b) La Unidad Ambiental (UA) supervisa ambientalmente todas las Obras Publicas a cargo del Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, ejecutadas por administración propia, por contratación, por concesión o por tercerización, en cumplimiento a lo previsto en la Ley N° 1533/2000, Art. 13 y lo dispuesto en la Resolución N° 991 aquí descrita. Además, los Certificados de Trabajos o de Obras en la parte pertinente del cumplimiento de estas obligaciones, deberán contar con la aprobación de la Unidad Ambiental (UA).

c) Los Términos de Referencia para los Estudios de Factibilidad, Estudios de Impacto Ambiental, Diseño Final y Diseño para el Mejoramiento y Conservación de las Obras Publicas, así como los Términos de Referencia para la Concesión y Tercerización de los mismos.

d) Pliegos de Bases y Condiciones para la selección de firmas consultoras, así como los documentos contractuales para la contratación de las mismas, destinadas al Estudio de Factibilidad, Estudio de Impacto Ambiental, Diseño Final, Diseño para el Mejoramiento y Conservación, Supervisión del Estudio de Impacto Ambiental y Supervisión de la Construcción, Mejoramiento y conservación de las Obras Publicas.

CAPITULO 2

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES CORRESPONDIENTES A LAS DIFERENTES ETAPAS DEL CICLO VIAL

Este capítulo contiene normas a cumplir durante los procesos de Factibilidad y Diseño, Construcción y Mantenimiento de obras viales preparadas a fin de reducir los posibles efectos ambientales negativos directos sobre el medio ambiente en el área de influencia de las diferentes categorías de carreteras del país.

En esta sección se enfatiza que el impacto ambiental negativo es posible prever tanto en la factibilidad como en el diseño de las obras, de tal manera que se establezcan en tiempo las especificaciones particulares y los costos de las obras necesarias para evitar o mitigar los daños ambientales, a ser implementados en la etapa de construcción de las obras.

La aplicación de estas normas generales es obligatoria para Consultores encargados de los Estudios de Factibilidad, Diseño, y Fiscalización de Obras viales contratados por el MOPC, y muy especialmente por los Contratistas de Obras, considerando que los principales impactos ambientales adversos se generan en esta etapa del ciclo vial.

2.1 Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para las Etapas de Factibilidad y Diseño

Aunque una obra de infraestructura vial ocasiona, inevitablemente, impactos sobre su entorno, la intensidad y gravedad de éstos es mayor cuando se ha omitido una adecuada planificación ambiental del proyecto. Por esta razón, es imprescindible que la dimensión ambiental se incorpore en todas las etapas del ciclo vial, desde su concepción y diseño hasta la de mantenimiento.

Por lo expuesto, antes de dar inicio al diseño, de deberá planificar todas las actividades que se ejecutarán en los diferentes frentes de trabajo, según sea el caso. Esta acción permitirá la concertación de medidas técnicas y socio-ambientales que deberán implementarse para la ejecución de la obra.

El análisis para la selección de la ruta deberá incluir además de los estudios técnicos y económicos, criterios ambientales. Dentro de los criterios ambientales para la selección y diseño de la ruta deberán ser considerados, entre otros, lo específicamente acá indicado, necesario para asegurar la sustentabilidad ambiental de la obra, sin desatender los indicados para la etapa de Construcción:

2.1.1. El trazado de la ruta deberá efectuarse minimizando al máximo los movimientos de suelos.

2.1.2. Siempre que los parámetros de diseño, las condiciones topográficas y la calidad de material lo permitan, se deberán diseñar carreteras con compensación de cortes y rellenos a fin de minimizar la necesidad de materiales de préstamos y vertederos de estériles de obra.

2.1.3. En caso de caminos existentes, si los parámetros de diseño lo permiten, deberán minimizarse las variantes y la afectación de áreas boscosas.

2.1.4. La ruta deberá atravesar la menor cantidad posible de cursos de agua, tanto permanentes como temporales.

2.1.5. Se preferirán suelos estables y con buena permeabilidad de manera de minimizar los problemas ocasionados por las aguas subterráneas en sitios con niveles freáticos poco profundos.

2.1.6. De ser factible, para trazas nuevas o variantes de trazas existentes, se deberán evitar las rutas con tramos de pendientes muy fuertes o prolongadas ya que a mayor pendiente mayores son los riesgos de erosión en las áreas contiguas al camino o carretera.

2.1.7. Una vez realizado el levantamiento topográfico de la traza de la carretera, con el objeto de prever las obras de ingeniería y rubros ambientales necesarios, deberán identificarse las zonas donde se potencie la desestabilización de taludes y rellenos, zonas inestables debido a fallas y fracturas; movimiento de las aguas subterráneas que puedan afectar la obra, ó donde ésta pueda alterar las líneas naturales de flujo, a fin de prever obras compensatorias, en cantidad suficiente.

2.1.8. Los suelos deberán ser analizados no solamente desde el punto de vista de su capacidad portante, sino además desde el punto de vista de su capacidad productiva agrícola, pecuaria y forestal, con el objeto de evitar en lo posible el uso de las mejores tierras para obras de infraestructura vial y otras similares.

2.1.9. El análisis de los recursos hídricos, suelos y bosques se deben realizar a nivel de cuenca, contemplándose, entre otros, los siguientes aspectos: cantidad, calidad y distribución de los recursos, limitaciones de uso, redes de drenaje y cuerpos de agua que puedan ser afectados. Se deben considerar los aspectos climáticos que hacen más vulnerable a la red vial, tales como cambios atmosféricos, u ocurrencia de estos fenómenos, régimen de lluvias, temperatura y vientos.

2.1.10. En la etapa de Factibilidad deberá analizarse la red de drenaje con el objeto de tener una aproximación de las zonas inundables, las susceptibles a sufrir daños por crecidas extraordinarias, y otros fenómenos provocados por escorrentía superficial, para definir la reparación y/o implantación de obras de arte menores, puentes, u otras obras similares, los que deberán ser ajustados en la Etapa de Diseño.

2.1.11. Se deberá garantizar la condición de escurrimiento preconstrucción de todo drenaje natural, incluso de aquellas depresiones que conducen aguas superficiales transitoriamente. Consecuentemente el diseño de los puentes, alcantarillas, canales o de cualquier obra de arte destinada a conservar el drenaje natural deberá ser hecho en forma tal que pueda conducir y transportar los caudales máximos detectados.

2.1.12. La cota inferior de cualquier canal u obras de arte deberán ser tal que asegure el paso de aguas bajas en periodos de sequías.

2.1.13. Considerando que las **obras de drenajes en la Región Occidental** funcionan como vasos comunicantes debido a la topografía plana, y considerando además los múltiples cauces secos existentes no podrán aplicarse discrecionalmente los métodos de estudios hidrológicos tradicionales, debiendo el Consultor aplicar las tecnologías mas apropiadas para evitar los efectos barreras (retención de agua hacia aguas arriba de las carreteras; disecación y salinización de los suelos aguas abajo de las mismas). Consecuentemente, se deberá considerar, entre otros, lo siguiente[4]:

- Las obras de artes deben conducir el escurrimiento generado por precipitaciones que son drenadas por las mismas. La magnitud de este escurrimiento superficial puede ser determinada a través de técnicas comunes de análisis hidrológico.

- Además de este escurrimiento producto de tormentas, existe un flujo de masas de agua sobre la superficie desde el río Pilcomayo y otros cauces secos que deben ser tenidos en cuenta. Este flujo laminar de relativamente poca profundidad fluye a través de esteros desde el Pilcomayo hasta los tributarios del río Paraguay anualmente por periodos del orden de 2 a 3 meses o más.

Ubicación de áreas críticas:

- Considerando que la resolución de las cartas topográficas existentes en el país (esc. 1:250.000, 1:100.000 y 1:50.000, con curvas de nivel cada 10 m.) son totalmente inadecuadas para identificar diferencias de nivel a lo largo de la traza en la Región Occidental que permita el delineamiento de lugares bajos por donde se produzca un escurrimiento superficial, se deberán utilizar imágenes satelitales que ofrecen la mejor oportunidad para identificar la distribución y localización de las estructuras de drenaje a ser propuestas para el escurrimiento superficial.

- Es recomendable disponer de imágenes de varias estaciones húmedas a fin de determinar diferentes magnitudes de inundación. Aquellas con inundaciones menores podrán ser usadas para identificar los probables puntos bajos en la red de drenaje, mientras que las que reflejen inundaciones mayores podrían ser utilizadas para estimar la cantidad y distribución de los flujos.

- Los trabajos de campo (normalmente relevamiento de secciones cada 100 m) no deberán limitarse a lo largo de la traza proyectada o existente, debiendo extenderse por lo menos 25 m. en ambos lados de la ruta a fin de identificar lugares bajos.

[4] Fuente: EIA – Corredores de Integración del Occidente.

Criterios de Diseño de Alcantarillas:

- Tormenta de diseño: Las alcantarillas deben ser diseñadas para funcionar a 50% llenas para precipitaciones con 10 años de periodo de retorno y verificadas a 100% de su capacidad ("full flow condition") para 25 años. La primera condición es debido a que se puede esperar que las alcantarillas estén llenas de sedimento hasta un 50% de su interior gran parte del tiempo. Para precipitaciones con 25 años de tiempo de retorno, las velocidades serán mayores y se producirá el arrastre de los sedimentos.

- Diámetro mínimo: En el caso de que la diferencia de nivel entre el terreno natural y la rasante de la carretera sea adecuada, se recomienda un diámetro mínimo de 1000 mm, en base tanto a la operación como al mantenimiento.

- Cota de fondo: la base de la alcantarilla ("invert") deberá ser ubicada levemente por debajo del terreno natural (aproximadamente 25% del diámetro del tubo). Ello optimiza el uso efectivo de la sección de la alcantarilla, debido a que el flujo (para la precipitación de 10 años) tiene lugar en la parte central del tubo. Nuevamente se asume que la parte inferior (25%) de la alcantarilla estará cubierta de sedimentos la mayor parte del tiempo y que será erosionada durante las crecidas.

- Condiciones de control de entrada / salida: Con alcantarillas con flujo a media sección o con el objetivo de equilibrar los niveles de aguas arriba y aguas abajo del terraplén, el criterio de diseñar las alcantarillas bajo condiciones de control de entrada, como normalmente ocurre en obras viales, no es el más apropiado en la mayoría de los casos. Todas las alcantarillas deberán ser evaluadas también para condiciones de control de salida.

- Diferencia de nivel de agua: la diferencia entre el nivel de agua aguas arriba y aguas abajo de las alcantarillas refleja el grado de obstrucción que el terraplén impone al escurrimiento superficial del terreno natural. Las alcantarillas deberían ser dimensionadas de forma tal que la máxima diferencia de nivel entre aguas arriba y aguas abajo del terraplén sea de 0,10 m. Suponiendo que las alcantarillas tengan una longitud de 20 m, la capacidad de un tubo de 1000 mm de diámetro con flujo a media sección (25% de la parte inferior del mismo cubierta con sedimentos) es de aproximadamente 0,75 m^3/s, de acuerdo a la ecuación de Manning, con **n** (rugosidad) = 0,015. Si el caudal específico correspondiente al escurrimiento sobre la superficie es del orden de 3 $m^3/s/km$, el espaciamiento promedio requerido para alcantarillas de 1000 mm será de 4 por Km, es decir, intervalos de 250 m. Este sería el espaciamiento promedio a lo largo de una planicie de inundación. En el caso de zonas bajas con una extensión de 5 Km, delimitadas por áreas relativamente más altas, las 20 alcantarillas podrían ser ubicadas, por ejemplo, a intervalos de 100 m en los 2 Km centrales.

- Velocidad de escurrimiento en las alcantarillas: la velocidad de flujo en una alcantarilla de 1000 mm es de aproximadamente 1,7 m/s (menor a 2,0 m/s). Esta velocidad debería ser suficiente para permitir el paso de peces dentro de ella, excepto para el caso de tormentas o inundaciones muy severas.

2.1.14. En la selección de ubicación de **puentes** importantes, se deberán evitar sitios que produzcan riesgos de alteración de la geomorfología fluvial de la corriente a fin de evitar la inundación de las riberas. El análisis de la localización del puente debe incluir la revisión de las condiciones geomorfológicas y geológicas aguas arriba y aguas abajo del sitio escogido.

2.1.15. En el diseño de puentes se debe tener presente que superestructuras excesivamente peraltadas y las cercanías de los estribos produce un efecto óptico de estrechez, lo que representa peligro para los conductores.

2.1.16. Para la selección de luces y ubicación de pilas de puentes se deberán dar prioridad a aquellas que minimicen los riesgos de socavación en el entorno de las pilas y que genere menor posibilidad de obstrucciones por ramas, raíces, embalsados o flotantes, o cualquier material que arrastre las aguas, siempre que técnicamente sea factible.

2.1.17. Aumentar la distancia entre pilas de puentes proyectados facilita el normal escurrimiento de las aguas, y consecuentemente disminuye la posibilidad de generarse efectos altamente nocivos para las condiciones ambientales, con la acumulación de todo tipo de residuos y basuras.

2.1.18. De las alternativas técnicas analizadas para los puentes, se deberá seleccionar aquellas que disminuyan la posibilidad de agradación de las aguas (disminución de la profundidad) por arrastre de sedimentos, lo que de producirse precisa de dragados puntuales para permitir la navegación de embarcaciones menores (para casos de cursos de agua navegables), que a su vez tiene efectos negativos sobre el ambiente.

2.1.19. Se deberá priorizar aquellos diseños que disminuyen el efecto remanso, que normalmente se presenta aguas arriba de puentes proyectados, además de aquellos con menor posibilidad de vertidos accidentales en la etapa constructiva.

2.1.20. Se deberán priorizar estructuras que se integren más íntimamente al ambiente en el cual será construido, de manera a considerar aspectos estéticos, además de aquellas que dan mejores condiciones de serviciabilidad, por ejemplo disminuyendo juntas de dilatación.

2.1.21. Se deberá identificar a lo largo de la ruta que se seleccione, y en la medida de los posible, sitios apropiados para la instalación de las estructuras temporales que requerirá el Contratista de la obra, así como sitios potenciales para la obtención de materiales pétreos, áreas de préstamos de suelos seleccionados, áreas de disposición final de estériles de obra, entre otros.

2.1.22. Cuando la vía atraviese zonas boscosas o en las áreas adyacentes al derecho de vía exista este recurso, (áreas protegidas o municipales u otras tierras públicas o privadas), se deberá cumplir con todas las reglamentaciones de las autoridades ambientales, municipalidades y otras que tengan jurisdicción en la protección de bosques y parques, prestando especial atención a lo relativo al control de incendios forestales.

2.1.23. Se deberá investigar si en el área de influencia se han producido inundaciones, deslizamientos de tierra, áreas degradadas y erosión que estén dentro o cercanos a la traza analizada, con el objetivo de desarrollar mapas de vulnerabilidad y prever dispositivos de control.

2.1.24. Se deberán identificar áreas con taludes inestables de macizos rocosos debido a fallas y fracturas, a fin de aplicar las medidas de prevención, mitigación o de corrección necesarias.

2.1.25. Se deberá trabajar coordinadamente con los responsables de la elaboración de Estudios Ambientales de las alternativas de proyectos analizados, a fin de incorporar los rubros ambientales. Todas las medidas ambientales correspondientes a los impactos directos emergentes del EIA deberán ser incorporadas en la etapa de diseño del proyecto, en los Planos, Planillas de Presupuestos, en las Especificaciones Técnicas Ambientales Particulares y en los Documentos de Licitación.

2.1.26. Se deberá facilitar a los responsables de los Estudios Ambientales toda la información relativa al Estudio de Factibilidad Técnica que podría facilitar la investigación y el desarrollo de medidas de mitigación de impactos adversos al ambiente y a la infraestructura vial.

2.1.27. Se debe asegurar que todos los aspectos técnicos-ambientales de los EIA, referentes a la gestión de áreas de influencia de corredores biológicos, áreas protegidas, áreas de amortiguamiento, entre otros, se incluyan en la etapa de diseño. Los rubros ambientales que deben ser incorporados, y analizados como parte del EIA son, entre otros, Señalización verde en tramos rectos y curvas pronunciadas, con la recomendación del tipo de vegetación y el mantenimiento necesario para las diferentes eco-regiones del país; Pantallas contra el ruido; áreas de descanso; otros no específicamente indicados pero necesarios para garantizar la sustentabilidad ambiental de la obra.

2.1.28. Toda explotación de áreas de préstamos deberá ser concebida y planificada de forma tal que al ser abandonadas no representen peligro para las personas o animales del área. No deberán dejarse excavaciones profundas o taludes susceptibles a deslizamientos. Para la Región Oriental el área deberá ser revegetada y reacondicionada antes de ser abandonada. Consecuentemente se deberán planificar sistemas de drenaje pluviales temporales a los cuales se les deberá implementar trampas y barreras de sedimentación evitando que la mayor parte de los sedimentos alcancen los ríos u otros cursos de agua. Para la Región Occidental, atendiendo la escasez de agua dulce, y a pedido de los propietarios las áreas deberán acondicionarse para ser utilizadas como tajamares, para abrevadero de ganados y como reserva de agua. Consecuentemente se deberá

prever una alambrada perimetral y la revegetación, de ser necesaria. A fin de evitar impactos visuales desde la ruta se deberá planificar dejar una cortina vegetal, y que el área no se visualice desde la carretera.

2.1.29. No se deberá planificar ó diseñar áreas de préstamos dentro del derecho de vía.

2.1.30. Si el estudio ambiental determina que las áreas de préstamo, áreas de diferentes usos ó de disposición de desechos, pueden afectar adversamente a humedales o que la descarga de materiales en dichos ecosistemas implique degradación, no se podrán aprobar dichas áreas para esos usos.

2.1.31. Cuando se demuestre a través del EIA la presencia de especies de flora y fauna amenazadas, endémicas o en peligro de extinción o que su hábitat podría ser alterado por la explotación de un área de préstamo, áreas de usos varios o de desechos, no se podrán usar tales áreas para esos fines.

2.1.32. En caso de proyectos de cortes en variantes o apertura de accesos en zonas de fuerte pendiente o zonas arenosas y donde se visualice un posible aporte de sedimentos a cuerpos hídricos, se deberá planificar la instalación de trampas de sedimentos (ejemplo: empalizados) para la retención de material procedente del corte de la vía.

2.1.33. En la etapa de factibilidad y/o diseño, los estudios ambientales deberán identificar los movimientos de las especies migratorias, que pueden ser interrumpidos por la vía, determinando las áreas más vulnerables. En tal caso debe preverse la construcción de pasos para fauna silvestre y otras medidas preventivas para no afectar sus poblaciones. Esta recomendación es prioritaria para obras en la Región Occidental.

2.1.34. Cuando una traza proyectada atraviesa por áreas donde el EIA reporte especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, se deberá elaborar un plan de manejo para la conservación “in situ” de dichas especies, el cual deberá ser prioritario en el diseño para que pueda obtenerse el permiso correspondiente por parte de las autoridades ambientales.

2.1.35. En el caso de cortes que atraviesan áreas netamente ganaderas, se deberán prever estructuras de paso para el ganado.

2.1.36. Se deberá tener especial cuidado al diseñar las obras viales, con las excavaciones proyectadas en aquellas áreas donde pueden cortarse acuíferos y causar disminución u otros daños al nivel freático, alterando el abastecimiento de pozos para consumo humano y otros. Deberá por lo tanto, evitarse la remoción de capas superficiales de tierra encima de acuíferos, para así proteger el nivel freático de una contaminación eventual desde la superficie. En la región Occidental se deberá prestar especial atención a las profundidades evaluadas para áreas de préstamos u otros usos a fin de evitar la salinización de lentes de agua dulce. También se deben considerar las profundidades mínimas a las que se consiguen suelos aptos desde el punto de vista de la ingeniería.

2.1.37. Se deberá en esta etapa contemplar los aspectos paisajísticos, con el fin de lograr una integración de la obra vial con la armonía estética del área. Por ejemplo proyectar señalización verde en i). Tramos rectos importantes, a fin de minimizar la monotonía; ii). Zonas aledañas a puentes a fin de minimizar efectos ópticos de estreches, entre otros. Las parcelas de repoblación no deben tener formas geométricas.

2.1.38. Se deberá en esta etapa incluir las áreas a ser reforestadas, y que serán degradadas a consecuencia de la implantación de la obra, señalización verde, etc. Las especies y formas de las parcelas deberán ser las recomendadas en los EIA. Se deben usar especies de plantas propias de las eco-regiones o franjas limítrofes entre ecosistemas, por ser éstas más resistentes al viento y el fuego, para reforestación de las áreas adyacentes a la vía y otras a reforestar, ya que contribuyen a mejorar el hábitat de los animales silvestres y facilitar su migración.

2.1.39. Obras de Mitigación para conservar el componente abiótico[5]: A continuación se incluyen en términos generales medidas preventivas y correctivas relacionadas con el componente abiótico, que pueden implementarse simultáneamente, y que deberán considerarse en la etapa de diseño. Cabe resaltar que las mismas deberán ser analizadas exhaustivamente desde el punto de vista de la técnica de la Ingeniería vial, y no pueden ser aplicadas en forma genérica, sino que demandan el análisis de cada caso en particular, y según las eco-regiones afectadas por las carreteras. El listado es acompañado en algunos casos por figuras alusivas a las recomendaciones.

2.1.39.1 *Medidas para corregir y prevenir fallas de taludes – Control de Erosión* El Consultor de Diseño deberá identificar los sitios de alto potencial erosivo a fin de prever obras de protección contra la erosión. Con el diseño de las obras de corrección y prevención mencionadas se evitan efectos erosivos, socavación, sedimentación de cursos de agua, entre otros.

a. Medidas Correctivas

a.1. Disminución de la pendiente del talud dentro de las tolerancias establecidas en los parámetros de diseño, y las limitaciones del terreno: Es uno de los métodos más sencillos para mejorar la estabilidad de un talud. En las figuras 1, 2, y 4 incluidas a continuación se indica la forma más apropiada para un corte; y en la figura 3 para un terraplén.

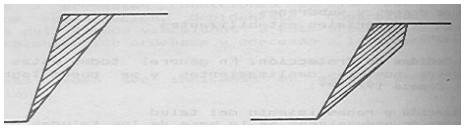
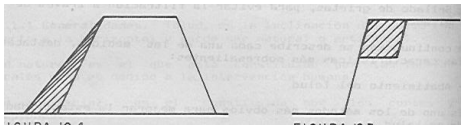
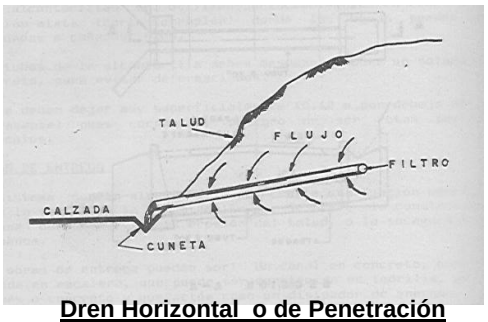
Figura 1  **Figura 2**

Figura 3  **Figura 4**

[5] Fuente: Guía para la elaboración de estudios ambientales en carreteras – Universidad del Cauca – Instituto de Postgrado en Vías e Ingeniería Civil – Popayán Colombia. 1991

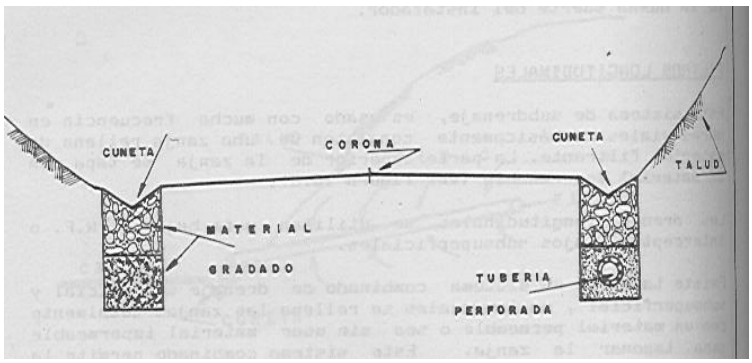
a.2. Uso de drenes y sub drenes



Dren Horizontal o de Penetración

a.3. Diseño y Construcción de bermas y escalonamientos

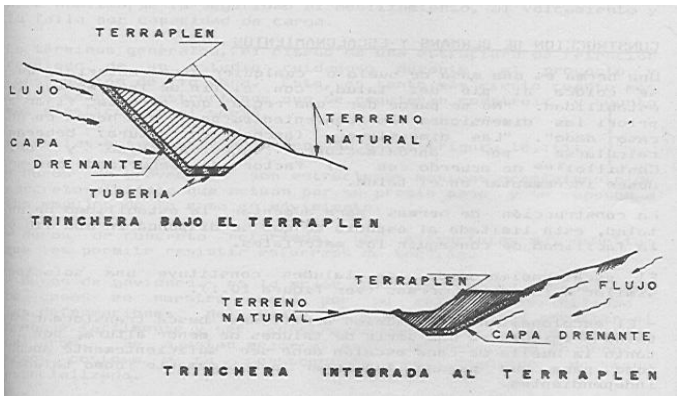
a.4. Filtros Longitudinales



a.5. Diseño y Construcción de estructuras de retención

a.6. Implementación de muros

a.7. Trincheras estabilizadoras



a.8. Empleo de materiales estabilizantes

a.9. *Anclajes*, entre otros.

b. Medidas Preventivas

b.1. Revestimiento del talud: Para proteger los terrenos de la erosión en los taludes de terraplén, independiente de sus alturas, se establecerá una cobertura vegetal permanente (gramíneas, plantas rastreras o árboles) entre el borde del coronamiento y i) la zona de cuneta; y ii) todo el contra-talud, conforme el caso.

b.2. Colocación de pedraplenes en la base de los taludes.

b.3. Diseño y Construcción de cunetas de pie de terraplén y de coronación; Alcantarillas y obras de entrega, para recolección y control de aguas superficiales.

- Las cunetas de pie de terraplén o taludes inferiores deberán estar convenientemente diseñadas de manera a conducir la totalidad del agua de escurrimiento superficial que se origina en la carretera. Se deberán diseñar dentro de lo posible cunetas con desagües en tramos cortos, para evitar los riesgos de rebase.

- Las cunetas de coronación deben ser proyectadas para ser construidas en la parte superior del talud a una distancia promedio no inferior de 5 m., la cual debe ser trazada siguiendo las curvas de nivel y sus dos extremos deben buscar llegar hasta drenajes naturales del área.

- Todas las cunetas (coronación, protección de terraplén), deberán estar protegidas con una cobertura vegetal permanente y rastrera u otros materiales hasta un (1) metro de cada lado como mínimo para la protección apropiada de esas obras. Para pendientes longitudinales superiores al 5%, se revestirá las cunetas con materiales pétreos u otro más apropiado.

- Para proteger las cunetas contra la erosión, se deberán diseñar y construir disipadores de energía, conforme a la siguiente separación entre disipadores:

3% =< i < 4%	cada 20 metros
4% =< i < 5%	cada 12 metros
5% =< i < 7%	cada 8 metros

b.4. ***Cobertura Vegetal:*** El efecto de la vegetación es muy importante en la medida en que aumenta la pendiente trasversal, y por tanto debe propenderse en conservar la cobertura vegetal lateral de las carreteras, o prever acciones y costos para su reconstrucción.

En las figuras 5 y 6 se indican ejemplos de áreas que deben ser protegidos con vegetación arbustiva o arbórea permanente.

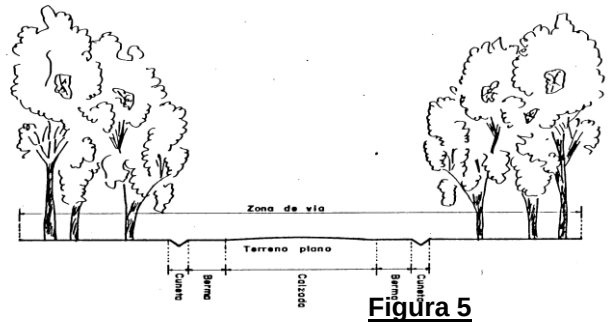


Figura 5

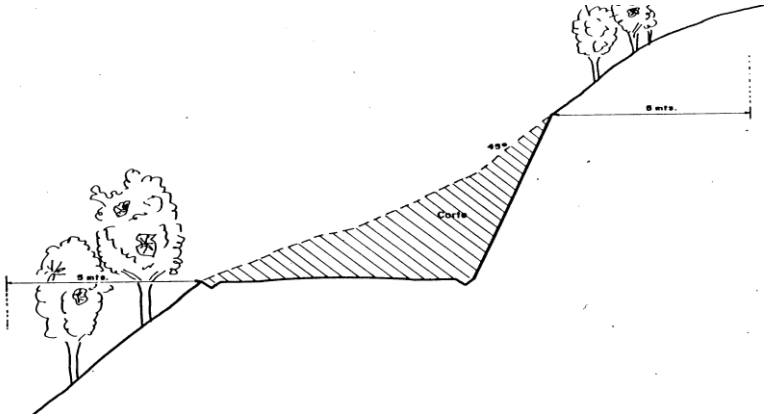


Figura 6

b.5. Estabilización de las márgenes de la vía: Los problemas que se dan en las márgenes de las carreteras con relación a la estabilidad de las mismas, se presentan en la medida en que la carretera se construye de zonas planas hacia áreas empinadas; es decir, en la medida en que la pendiente transversal del terreno se incrementa.

En las regiones planas, existen problemas mínimos con relación a sus márgenes; pero ya en zonas onduladas, es necesario prestar la mayor atención a las depresiones del terreno, las cuales sirven como medio natural de desagüe del área y por tanto pueden denominarse como cauces temporales, ya que por ellas discurre el agua, principalmente durante los periodos de lluvias.

Estas depresiones que se presentan en terrenos ondulados, deben ser consideradas con el fin de prever obras que permitan el normal escurrimiento de las aguas para evitar que la carretera se constituya en barrera o que las aguas rebasen por encima de la vía, haciendo que dichas aguas se conviertan en elemento de deterioro de la carretera.

El principal aspecto que debe considerarse es el de los drenajes naturales, sean ellos permanentes o temporales; ya que en todos los casos, es necesario establecer las estructuras que permitan el normal discurrir de las aguas y que el corte que se efectúa para la construcción de: la vía, la capa de rodadura y las cunetas; no se constituyan en elementos de obstrucción para el curso natural de ellas.

b.6. Pendiente de Equilibrio - Taludes y Contra-taludes: . Dependiendo de los estratos que serán removidos para la construcción, las condiciones de precipitación, la formación geológica o el suelo que se encuentra encima de ella, se requiere un ángulo de estabilidad para evitar la posibilidad de derrumbes, el cual deberá ser determinado por el Equipo de Diseño. No obstante

- Los taludes de terraplén menores de dos (2) metros de altura serán siempre de proporción 1:3. Los taludes de terraplén con altura igual o superior a dos (2) metros deben tener la proporción 1:2 y ser protegidos con una cobertura vegetal permanente de tepes de gramíneas.

- Los taludes de desmonte deben ser estables y no estar sujetos a la erosión o desmoronamientos. Los taludes de suelo máximos aceptables son de v=1**;** h=2. Para materiales de estabilidad superior, taludes con pendientes mayores pueden ser aceptables. Caso sea necesario, se deberá buscar la estabilidad a través de la construcción de gaviones de piedras (u otros materiales mas apropiados) u otra tecnología más económica e igualmente eficaz.

2.1.40. En el estudio de factibilidad y diseño del proyecto, en el cómputo métrico deberán incluirse los costos para mitigar o compensar todos los impactos ambientales potenciales directos identificados, analizados y valorizados en el correspondiente Estudio Ambiental, además de las que surjan de los estudios de ingeniería.

2.1.41. En los documentos de Licitación se indicarán el momento oportuno para poner en práctica las medidas ambientales mitigatorias o compensatorias y de reducción de efectos adversos, principalmente las medidas de reducción de riesgos de erosión, socavación y sedimentación de cursos de agua.

2.1.42. Rige además lo incluido en el numeral 2.2. ítem correspondiente a Protección de Taludes y Cunetas de las Especificaciones Ambientales para la etapa de Construcción.

2.1.43. Con el propósito de prever la señalización ambiental adecuada, se deberá investigar en estudios anteriores o en monografías del área de influencia del proyecto, si existen centros turísticos, áreas para paseos ecológicos, áreas protegidas, o si existen sitio o áreas de interés educativo y científico.

2.1.44. En todas las etapas del ciclo vial se debe tomar en cuenta la vulnerabilidad a desastres naturales y contemplar la previsión de los posibles fenómenos naturales y el apoyo a los programas de respuesta a emergencias, producidos por éstos, así como los de orden antrópico.

2.2 Especificaciones Ambientales Generales por Actividades Principales de la Etapa de Construcción

Las siguientes especificaciones correspondientes a las actividades más susceptibles de producir impactos ambientales negativos directos en la etapa de construcción, han sido diseñadas para amortiguar o evitar los efectos adversos más comunes, incluyéndose las medidas generales de protección de las principales variables del medio natural y social.

Entre los impactos más frecuentes en la etapa constructiva, se pueden mencionar los siguientes:

- Pérdida de cobertura vegetal;
- Afectación de especies vegetales cercanas;
- Destrucción de suelos agrícolas;
- Contaminación del suelo;
- Aparición de fenómenos erosivos;
- Desestabilización de taludes y laderas naturales;
- Compactación de suelo;
- Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna;
- Disposición de material sobrante, o residuos orgánicos a media ladera o a cielo abierto sin ningún tratamiento;
- Obstrucción o alteración de drenajes;
- Contaminación de fuentes de agua superficial, sub-superficial o subterráneas;
- Inestabilidad de márgenes;
- Emisiones de polvos y partículas, con la consecuente contaminación del aire;
- Emisiones de gases y ruido;
- Cambios en el paisaje;
- Deterioro de infraestructuras de servicios existentes;
- Destrucción de viviendas y cultivos permanentes;
- Afectación de predios aledaños;
- Daños en monumentos o reliquias históricas o arqueológicas;
- Creación o agudización de conflictos culturales, entre otros.

Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para la Etapa de Construcción han sido ordenadas siguiendo aproximadamente el orden cronológico de la programación de una obra y están destinadas para los Contratistas y Fiscalizadores de las diferentes obras viales.

Las normas generales inherentes a esta etapa han sido organizadas en las siguientes fases:

- Liberación del derecho de vía;
- Replanteo - Protección de infraestructuras de servicios y propiedades privadas;
- Construcción y Operación de Campamentos, Patio de maquinarias – Obradores - Fase de abandono;
- Contratación de Mano de Obra - Normas de Conducta;
- Instrucciones de Campo - Programa de Educación Ambiental;
- Limpieza de Franja de Dominio - Apertura y/o adecuación de Accesos – Caminos Auxiliares;
- Operación y Mantenimiento de equipos y maquinarias,

- Explotación de materiales de préstamos o canteras;
- Uso y Manejo de Explosivos;
- Plantas Industriales - trituradoras, asfálticas, de suelos y/o de concreto;
- Remoción de obras existentes;
- Ejecución de Movimiento de suelos: Excavaciones; Cortes y rellenos o terraplenes;
- Transporte y Manejo de Materiales
- Disposición de basuras, desechos y desperdicios;
- Protección del Patrimonio Arqueológico, Etnológico e Histórico;
- Establecimiento de obras de drenaje;
- Medidas para protección de taludes y cunetas;
- Construcción de puentes y obras especiales;
- Construcción de túneles;
- Extendido y compactación de capas de rodadura;
- Transporte de cargas peligrosas;
- Protección del Aire - Mitigación del Polvo atmosférico;
- Mitigación del ruido;
- Protección de Fauna y Flora;
- Protección de los cuerpos de agua;
- Demarcación y señalización temporal y definitiva; y
- Limpieza final de la obra;

2.2.1 Liberación del Derecho de Vía

2.2.1.1 El Estado, a través del MOPC ejecutará todas las acciones (avalúo, acuerdo con los propietarios, expropiación y/o indemnización) que guarden relación con la liberación de la franja de dominio, previo al inicio de la construcción, procediendo con la emisión de la orden de inicio a la entrega del terreno al Contratista.

2.2.1.2 El Contratista no podrá intervenir en las negociaciones para la indemnización a los dueños de la propiedad, la cual es de responsabilidad única y exclusiva del Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones – MOPC, quien lo deberá implementar por administración ó a través de servicios tercerizados.

2.2.1.3 El Contratista no desarrollara ninguna actividad de cualquier naturaleza en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño o de la comuna, según sea el caso, debidamente ejecutada y notariada y con visto bueno de la Fiscalización y de la Supervisión Ambiental Para el caso de variantes será necesario la autorización del propietario, lo mismo que al inicio de cualquier demolición de estructura existente, alambradas a trasladar, entre otros, deben ser ejecutados en coordinación y acuerdo del afectado.

2.2.1.4 Será obligación del Contratista la tramitación y gestión de la aprobación ante los diversos Organismos, Entes y Empresas, públicas, estatales o privadas, de jurisdicción nacional, departamental o municipal y personas físicas o jurídicas, de todos los permisos, autorizaciones y/o aprobaciones necesarias para la extracción y obtención de los materiales necesarios para los mismos, cuando corresponda, su transporte, construcción del ítem y traslado y depósito de los

desechos resultantes. Asimismo deberá obtener las autorizaciones necesarias para la implantación de obradores.

2.2.1.5 En resumen, a menos que el Comitente expresamente disponga lo contrario, el Contratista será responsable por las gestiones y autorizaciones que haya que obtener para el uso de los terrenos situados fuera de la franja de dominio.

2.2.2 Replanteo - Protección de infraestructuras de servicios y propiedades privadas

2.2.2.1 Los Oferentes, Contratista y Fiscalización, deberán tener pleno conocimiento de las ETAGs, ETAPs, estudios inherentes a la obra, leyes y normas que se mencionan en esta Sección, y de otras no específicamente mencionadas pero aplicables al tipo de obra, y el desconocimiento no los exime de su responsabilidad de implementarlas.

2.2.2.2 Toda empresa constructora que licite o que sea adjudicada para la ejecución de la obra, debe inspeccionar el sitio de la obra propuesta, estudiar las características de la misma y su relación con el entorno natural y antrópico, sus dificultades, desafíos, la magnitud y las medidas ambientales y de protección y conservación de los recursos naturales a implementar previstas en los documentos del Contrato de obra. El Contratista, conjuntamente con la Fiscalización deberán identificar si existen rubros ambientales no previstos o insuficientes pero necesarios para garantizar la sustentabilidad ambiental de la obra, y elevar a consideración de la Dirección pertinente del Comitente (DV; DCV; etc.), a través de la UA.

2.2.2.3 Si los trabajos se realizan por administración estatal, también se deberán observar las normas indicadas en el numeral precedente.

2.2.2.4 El Contratista, como responsable de la implementación de todas las medidas ambientales incluidas en los documentos del Contrato y definidas por el Comitente, deberá programar convenientemente la ejecución de tales medidas ambientales, y elevar a consideración del Comitente a través de la Fiscalización.

2.2.2.5 A fin de asegurar el mantenimiento de servicios existentes en las áreas de influencia directa, antes del inicio de las obras el Contratista deberá solicitar de las distintas entidades los planos de localización de redes de servicios de la zona que puedan ser afectadas por la construcción.

2.2.2.6 El Contratista deberá confeccionar una lista de los puntos o zonas de la obra que afecten a propiedades públicas o privadas y a competencias de organismos oficiales, identificando a todos ellos e informando a la Fiscalización del estado y trámite de los permisos y licencias necesarios, y en su caso, la forma en que pueden afectar a la viabilidad del Proyecto.

2.2.2.7 El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar todo tipo de daño a personas o bienes de cualquier naturaleza, incluidas las propiedades aledañas a la traza de la obra, siendo único y exclusivo responsable del resarcimiento de los daños y perjuicios que la obra y/o sus dependientes ocasionen a aquellas.

2.2.2.8 Deberá tenerse en cuenta el problema de la accesibilidad para los frentistas durante la construcción, previéndose los accesos peatonales y vehiculares provisorios a sus propiedades.

2.2.2.9 Al replantear el trazado o revisar el replanteo ya materializado en el terreno el Contratista y su Especialista en Medio Ambiente deberá revisar la zona junto con la Fiscalización y el Fiscal Ambiental. Esta comisión tendrá la responsabilidad de revisar la localización de los campamentos, las canteras o zonas de préstamos de materiales, áreas previstas para disposición final de residuos, entre otros.

2.2.2.10 Se deberá asegurar que todos los aspectos ambientales contenidos en las fases de planificación y diseño, con relación a la incorporación de los programas de protección de los recursos naturales de las áreas protegidas o corredores biológicos, sean debidamente implementados.

2.2.2.11 Se deberá coordinar y acordar documentadamente con las autoridades municipales la utilización de los servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos provenientes de campamentos, además de la colocación de parte de estériles de obras en los vertederos municipales en operación, de existir.

2.2.2.12 Previo al inicio de las actividades de movimientos de suelo se deberán verificar las recomendaciones establecidas en los diseños con relación a las obras que garantizarán la estabilidad de los taludes de corte y terraplén de la vía. De acuerdo al tipo de material a excavar y a la altura del corte, se deben controlar los fenómenos geomorfodinámicos tales como deslizamiento y erosión.

2.2.3 Construcción y Operación de Campamentos, Patio de maquinarias – Obradores – Fase de Abandono

En la construcción y operación de campamentos se pueden presentar diversas afectaciones sobre el entorno, relacionadas principalmente con:

- La remoción y afectación de la cobertura vegetal;
- Cambios temporales en el uso del suelo y en sus propiedades físico-químicas;
- Emisiones de gases y ruidos;
- Emisión de partículas;
- Aporte de aguas residuales domésticas;
- Sedimentos;
- Lubricantes e hidrocarburos a cuerpos hídricos;
- Modificación de flujos de agua;
- Ahuyentamiento de fauna;
- Incremento de las actividades de caza;
- Alteración de las costumbres y cultura de comunidades cercanas;
- Demanda de mano de obra;
- Demanda de servicios públicos;
- Demanda de bienes y servicios;
- Aumento de riesgo de accidentes;
- Cambios negativos en la percepción del paisaje, entre otros.

El Contratista realizará todas las construcciones que sean necesarias para instalar su obrador, las comodidades exigidas para el personal y demás obras accesorias temporarias tales como cercas, portones, sistema de alumbrado, instalaciones para aprovisionamiento de agua y energía eléctrica, evacuación de líquidos cloacales, pluviales y sistema de drenajes, otras necesarias de cualquier naturaleza que puedan evitar la perturbación del medioambiente natural y social.

2.2.3.1 Los campamentos deberán estar localizados fuera de las periferias de áreas pobladas (2000 m. como distancia mínima). El Contratista deberá elaborar un plano topográfico con curvas de nivel cada 50 cm. en terrenos planos y de 1 m. en terrenos ondulados, a fin de definir las estructuras de protección y las medidas ambientales contra: erosión, ruido, emanaciones de polvo, disposiciones de basuras, olores desagradables y todo aquello que afecte la higiene, la salud y el ambiente de los trabajadores asignados a la obra y de los asentamientos humanos cercanos. Las condiciones de drenaje naturales deben ser buenas.

2.2.3.2 Se deberá localizar el campamento teniendo en cuenta los vientos predominantes, en zonas favorables en relación a la dispersión de poluentes generados por la obra (polvo de trituración, humos de usinas de asfalto) o áreas de talleres, lavado y expendio de combustible.

2.2.3.3 Previo a la instalación del campamento, el Contratista presentará como parte del Plan de Acción Socio-ambiental, un croquis detallado, mostrando la ubicación del mismo, sus partes y los detalles necesarios para aprobación de la Fiscalización y la verificación del cumplimiento de estas Especificaciones. Además, deberá presentar un registro fotográfico de la situación previa a la obra, para asegurar su restitución plena, en la fase de abandono.

2.2.3.4 Se deberán respetar al máximo las condiciones ambientales existentes en el sitio propuesto, con mínimas modificaciones de manera tal que al finalizar la obra se proceda al desmantelamiento, remoción y disposición final adecuada de los residuos resultantes. Las áreas utilizadas deberán asemejarse lo más posible al estado previo a la instalación del obrador y solo podrán permanecer los elementos que signifiquen una mejora o que tengan un uso posterior claro y determinado en el lugar y/o en los documentos de Contrato.

2.2.3.5 El área seleccionada debe contar con la aprobación de la Supervisión Ambiental del MOPC, a través de la Fiscalización debiendo evitarse la elección de sitios ambientalmente frágiles, cercanías de comunidades indígenas, proximidades a reservas naturales, ríos, arroyos o cursos de agua permanentes.

2.2.3.6 Cuando se verifique que la instalación de obradores según la ubicación prevista en el numeral 2.2.3.1 generará mas deterioro al ambiente natural y antrópico, los campamentos podrán ubicarse dentro del perímetro del centro poblado de una comunidad, siempre que se cuente con el conocimiento y anuencia de sus pobladores debidamente representados y con participación de sus autoridades municipales. Las condiciones de tal permanencia deberán ser negociadas entre el Contratista y los representantes de la comunidad. El Contratista presentará a la Fiscalización el permiso de la jurisdicción municipal que corresponde, junto con la autorización del propietario.

2.2.3.7 El Contratista conjuntamente con la Fiscalización serán responsables de evitar que se ubiquen campamentos u otras instalaciones semi permanentes en áreas con riesgos de generación de efectos ambientales negativos por su proximidad a asentamientos indígenas, zonas urbanas y/o comunales, que como escuelas, hospitales, iglesias, etc. puede dar lugar a la creación de conflictos por ruidos, por contaminación de aguas o por la presencia de obreros que puedan incidir en las condiciones de vida o culturas de la población aledaña.

2.2.3.8 Durante la construcción del campamento se evitara al máximo la remoción de la cobertura vegetal, restringiéndola al área estrictamente necesaria para albergar las instalaciones previstas en las Especificaciones Técnicas de la obra. Si en el área seleccionada existen árboles nativos o implantados los mismos deberán ser preservados, aunque este hecho represente el cambio de la distribución de infraestructuras previstas.

2.2.3.9 En caso de zonas de bosques, donde empresas contratistas deban instalar sus campamentos, estos deberán gestionar y acreditar la autorización expresa del Servicio del Estado al cual compete el manejo del recurso forestal, además de la aprobación del Comitente, debiendo controlar que los obreros eviten el talado de árboles salvo si fuere necesario para la implantación y limpieza del sitio del campamento.

2.2.3.10 Los campamentos en zonas de bosques deberán estar rodeados por una faja perimetral limpia de 10 m. de ancho, para que sirva de brecha contra incendios. La remoción y eliminación de la vegetación nunca debe hacerse con fuegos o quemas controladas en el sitio. Para la deforestación del área del campamento, se contará con el permiso previo y una vez concluidas las obras, los sitios deberán ser reforestados.

2.2.3.11 Se deben evitar zonas ambientalmente sensibles como lugares de anidación, reservorios naturales de agua como nacientes, lagunas, zonas próximas a restos arqueológicos, etc. En el perímetro de las áreas afectadas se construirán canales destinados a conducir las aguas de lluvia y escorrentía al drenaje natural más cercano, sin provocar daños. Se debe seleccionar lugares planos con una suave pendiente que permita la evacuación de las aguas de lluvia sin provocar procesos erosivos.

2.2.3.12 El suelo vegetal proveniente de la remoción de la vegetación deberá ser almacenado y protegido para su utilización en el proceso de restauración en la etapa de clausura del campamento u otra parte de la obra.

2.2.3.13 En la construcción de campamentos se evitará en lo posible realizar cortes de terreno, rellenos, y remoción de vegetación.

2.2.3.14 Los campamentos deberán ser construidos preferentemente con materiales prefabricados.

2.2.3.15 Las áreas de dormitorios y comedores del campamento deberán estar localizadas a no menos que 50 metros de distancia de los talleres de servicio y

de la estación de expendio de combustibles, para mitigar ruidos, vibraciones, emanación de gases y polvo que puedan afectar a los trabajadores.

2.2.3.16 Los efectos que surgen como consecuencia de la presencia de efluentes tales como aguas negras, desperdicios y materiales de desecho, entre otros, serán los aspectos primordiales a eliminar por medio de instalaciones adecuadas en los campamentos.

2.2.3.17 Los aspectos de bienestar social, salubridad, locales apropiados para la preparación y consumo de alimentos, seguridad, los servicios básicos – agua potable; baños instalados con cámaras sépticas, y pozo absorbente – deberán ser provistos en forma permanente por los Contratistas, durante todo el tiempo que dure la obra. Los campamentos deberán cumplir con las normas ambientales y de salubridad e higiene nacionales, regionales o locales. En caso de existir redes públicas el Contratista deberá utilizarlos, para lo cual presentará a la Fiscalización los permisos de captación de agua y/o de disposición de efluentes emitidas por las instituciones responsables.

2.2.3.18 Las cámaras o tanques sépticos deben estar ubicados a no menos de 15 m de las viviendas u oficinas; a 100 m de los cursos de agua y 180 m de las fuentes de agua. Como tratamiento de los efluentes sanitarios al utilizar tanque o fosas sépticas se garantizara que permitan la sedimentación y digestión de los lodos y deberán contar con tapas por donde extraerlos.

2.2.3.19 Para el manejo de residuos sólidos dentro del área de campamentos y obradores se exigirá la utilización de basureros con tapas en cantidad suficiente, y el acopio de los que contienen material orgánico se efectuará en bolsas de plásticos de alta resistencia, previo al depósito en los basureros. Para campamentos ubicados en áreas donde se cuenta con recolección municipal, el Contratista deberá prever la utilización de contenedores, los cuales una vez llenados deben ser vaciados en el vertedero municipal.

2.2.3.20 Los residuos sólidos generados en obradores y campamentos se trasladarán para su disposición final en vertederos municipales de la zona o se depositarán adecuadamente en rellenos sanitarios preparados ad hoc (Fosa de residuos sólidos). En cualquier caso el Contratista presentará para aprobación de la Fiscalización como parte del PASA, el plan de gestión de residuos sólidos, con las autorizaciones y permisos que correspondan.

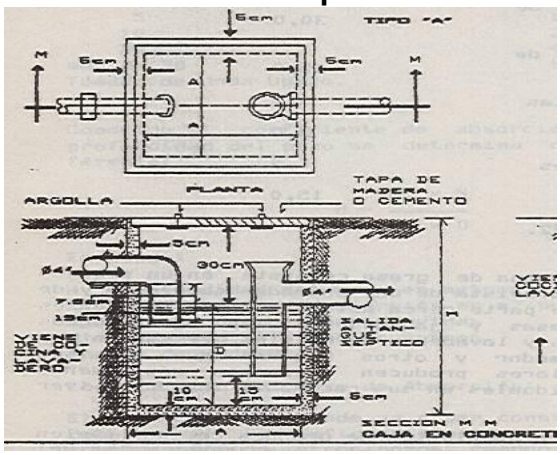
2.2.3.21 Cuando no se cuenta con recolección municipal se deberá optar por el relleno sanitario. Las fosas deberán estar ubicadas lo más lejos posible de algún depósito de agua, comedor y dormitorios de obreros, y una vez depositados los desperdicios, diariamente se deberá lanzar tierra para minimizar riesgos de contacto con moscas, o la generación de criaderos de ratas cucarachas y otros insectos, a fin de evitar la contaminación ambiental del medio. Un detalle que debe considerarse para la ubicación de los desperdicios es la dirección del viento predominante en la zona. No se permitirá la quema de las basuras.

2.2.3.22 Quedará expresamente prohibido el vertido de aceites y grasas provenientes de las maquinarias (por lavado in situ de la misma) al suelo y/o cuerpos de agua,

debiendo preverse áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición final adecuada de los mismos. Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias deberán contar con desarenadores y trampa de grasas.

- **Trampa de Grasas:** Consiste en una caja cubierta provista de una entrada sumergida y una tubería de salida que parte de cerca del fondo. Su función es la de separar las grasas y jabones de aguas negras provenientes de cocinas, lavaderos y áreas de lavados de vehículos. Sus dimensiones dependen de las personas servidas o el volumen de maquinarias que serán objeto de limpiezas y mantenimientos. Deberán ubicarse entre las tuberías que conducen aguas de cocinas y lavaderos y el tanque séptico. Ver gráfico esquemático a continuación.

Trampa de Grasas



2.2.3.23 En el aprovisionamiento de combustible y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo lavado y cambios de aceite, se evitará que estas actividades contaminen los suelos y las aguas.

2.2.3.24 Para depositar escombros o materiales no utilizados y para retirar todos los residuos inertes de tamaño considerable hasta dejar todas las zonas limpias y despejadas, el Contratista deberá seleccionar una o más localizaciones adecuadas, en lugares que no constituyan causas de desestabilización o fuente de contaminación, que deberán ser aprobadas por la Fiscalización. Se preferirán aquellos lugares en donde un relleno puede ser utilizado por la comunidad como el caso de terraplenes para campos de juego, o para restaurar canteras abandonadas. El o los depósitos de escombros con capas superpuestas no se elevarán por encima de la cota del terreno circundante. La última capa deberá ser de suelo orgánico, de manera a permitir restaurar la configuración del terreno y la vegetación natural de la zona.

2.2.3.25 Para los residuos peligrosos rigen las normas sobre manipulación, transporte y disposición final especificadas en las leyes y en sus decretos reglamentarios vigentes. Los depósitos de residuos peligrosos deben estar a no menos de 300 m de talleres, expendio de combustibles, viviendas y oficinas.

2.2.3.26 Los materiales peligrosos (combustibles, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas, deshechos, etc.), deberán transportarse y almacenarse con las condiciones tales que garanticen la seguridad además de evitar potenciales

contaminaciones. Ver además el numeral correspondiente a Transporte de Residuos Peligrosos mas adelante.

2.2.3.27 Para el manejo de neumáticos, filtros y/o repuestos de vehículos y maquinarias en desusos se deberá prever un área bajo techo para su disposición transitoria, hasta su envío al área de disposición final, dado que acumulan agua y se convierten en focos de multiplicación de mosquitos y otros insectos (potenciales vectores de enfermedades).

2.2.3.28 En zonas donde no se cuente con energía eléctrica, se deberá optar por el uso de generadores de energía, y atendiendo que los mismos producen ruido, vibraciones e interferencias en las telecomunicaciones, deben estar ubicados en áreas alejadas de viviendas y oficinas.

2.2.3.29 Los campamentos deberán contar con equipos de extinción de incendios, además de cumplir con los reglamentos que regulan la seguridad industrial y salud ocupacional, desarrollado en el Capítulo 5 de estas Especificaciones.

2.2.3.30 Los campamentos, todas sus instalaciones y servicios básicos, aprobados por la Fiscalización, deberán mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento y limpieza durante todo el desarrollo de la obra hasta la fase de abandono.

2.2.3.31 Todos los campamentos deberán estar provistos de una señalización apropiada tanto al ingreso como dentro del predio. Los patios y áreas de estacionamiento deberán contar con iluminación nocturna, y se deberá garantizar en forma segura la maniobra de equipos y maquinarias.

2.2.3.32 Los campamentos serán desmantelados una vez que cesen las obras, dejando el área en perfectas condiciones e integrada al medio ambiente circundante. Se recubrirá el sector con suelo vegetal y especies herbáceas (que deberá definir el especialista ambiental del Contratista), mediante siembra y/o entepado, además de la reforestación.

2.2.3.33 En el caso que esté previsto que sus instalaciones pudieran ser donadas a las comunidades locales para beneficio común, como para ser destinados a escuelas o centros de salud, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización el convenio de donación donde consten las condiciones en que se entregarán las instalaciones y la responsabilidad de su mantenimiento.

2.2.3.34 En caso que esté previsto que las instalaciones sean entregadas al MOPC u otra institución, el Contratista deberá garantizar que la misma se realice en las mejores condiciones de operación y conservación.

2.2.4 Contratación de Mano de Obra – Normas de Conducta

El personal técnico y obrero del Contratista y la Fiscalización deben cumplir con ciertas normas de conducta que aparecen en los contratos de trabajo, además de lo específicamente indicado en este numeral, y el incumplimiento o la infracción a estas

normas, dependiendo de su gravedad podrá estar sujeto a multas, a despidos del trabajo, o a acciones previstas en la Legislación aplicable al tema.

2.2.4.1 El Contratista, para todos los requerimientos de mano de obra especializada o no, necesarias para la realización de sus trabajos, deberá dar prioridad a la mano de obra ociosa Local y/o Regional. Si se contratara personal extranjero, éste deberá tener residencia legal en el país.

2.2.4.2 El Contratista y la Fiscalización deberán tomar las medidas y precauciones necesarias a fin de evitar la generación de conflictos sociales, políticos o culturales y para prevenir tumultos o desórdenes por parte de los obreros y empleados contratados por ellos o por sus Subcontratistas, así como para la preservación del orden, la protección de los habitantes y la seguridad de los bienes públicos y privados dentro del Sitio de la Obra y en sus alrededores.

2.2.4.3 El Contratista o Subcontratistas no podrán vender, dar, poseer, permutar o de otro modo disponer de bebidas alcohólicas, drogas o cualquier clase de armas, municiones y explosivos a ninguna persona, ni permitirá ni tolerará tales ventas, entregas o posesión, por parte de sus agentes o empleados en los sitios de obras, y áreas de campamentos o plantas industriales. Será responsabilidad del Contratista poner en conocimiento de estos hechos a la autoridad competente para que aplique las medidas que correspondan. Inmediatamente dará conocimiento a la Fiscalización de cualquier hecho que se produzca. Esta Norma también es aplicable al personal técnico de la Fiscalización.

2.2.4.4 Queda estrictamente prohibida la caza y la pesca en los sitios de obra, y áreas afectadas. Todo el personal involucrado en la obra debe estar obligado a acatar la prohibición de cazar en el área de influencia del proyecto, aún en los días feriados, de descanso y/o domingos.

2.2.4.5 No se permitirá la compra o trueque de animales silvestres.

2.2.4.6 Los empleados y obreros del Contratista no podrán poseer o portar armas de fuego, explosivos, cañas o redes de pesca u otros equipos relacionados con prácticas de caza y pesca en los Campamentos.

2.2.4.7 No se permitirá la tala innecesaria de árboles, ni tampoco la generación de fuego o fogatas que podrían propagarse y producir incendios incontrolables.

2.2.4.8 El Contratista deberá remitir a la Fiscalización, a su requerimiento la nómina del personal ocupado, clasificado según trabajos y especialidades.

2.2.4.9 La Fiscalización tendrá facultades para exigir el retiro inmediato de cualquier empleado, profesional, técnico u obrero que comprobadamente observase mala conducta y no cumpliese con las normas acá indicadas.

2.2.5 Instrucciones de Campo – Programa de Educación Ambiental

La construcción de un proyecto vial demanda la contratación de un importante número de personal obrero, de mando medio y técnicos superiores, por un periodo largo. Estas

personas serán las responsables o partícipes de las actividades que pudieran tener algún efecto adverso en el medio socio-ambiental, motivo por el cual es necesario que el Contratista establezca programas de capacitación ambiental vial y en el uso y aplicación de las ETAGs, los cuidados y recomendaciones insertos en el EIA y las otras disposiciones, a todos los niveles.

2.2.5.1 Antes de iniciar las obras el Contratista, preparará como parte del PASA, un Programa de Educación Ambiental para obreros y técnicos de la construcción, que deberá elevar para análisis y aprobación de la Supervisión Ambiental, a través de la Fiscalización, y organizar seminarios - talleres en los campamentos de obra.

2.2.5.2 Se deberá elaborar un manual educativo y trípticos que contendrán aspectos relacionados a seguridad laboral, higiene, y normas contempladas en las ETAGs, además de las medidas preventivas a considerar en la construcción de los diferentes rubros, haciendo conocer los cuidados en cuanto a compactación de suelos, corte de la vegetación, derrame de combustibles y lubricante, área de acumulación de residuos y material inutilizable entre otros.

2.2.5.3 Se deberán realizar Charlas y como mínimo dos Seminarios-talleres, a dos niveles, a técnicos profesionales, capataces y mano de obra calificada, de manera que puedan servir como agentes multiplicadores; y al personal obrero afectado a la obra.

2.2.5.4 El Contratista conjuntamente con el Fiscal Ambiental, convocará y desarrollará los talleres previstos.

2.2.6 Limpieza de Franja de Dominio - Apertura y/o adecuación de Accesos – Caminos Auxiliares

En la construcción de vías se entiende por desmonte desbroce y despeje la desaparición total de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de calzadas, banquinas, bermas y cortes proyectados para la conformación de la estructura vial. Esta actividad constituye una de las principales acciones generadoras de impactos negativos sobre el ecosistema, pues conlleva inicialmente los siguientes impactos:

- Pérdida de la cobertura vegetal;
- Pérdida del sotobosque;
- Pérdida de suelo;
- Aumento de la escorrentía superficial;
- Favorece la generación de especies invasoras que cambian la composición y estructura externa de la vegetación original y produce fragmentación de hábitats;
- Rompe el equilibrio del ecosistema;
- Pérdida de la diversidad biológica;
- Aumento de la presión sobre el recurso bosque y cambios negativos en la percepción del paisaje;
- Obstrucción del drenaje natural;
- Corta las vías migratorias de la fauna silvestre.

El manejo de la apertura y adecuación de franjas de dominios, y accesos deberá realizarse siguiendo las siguientes normas generales:

2.2.6.1 Con el fin de preservar la flora característica de la zona y evitar deforestaciones innecesarias, el desbosque, desbroce y limpieza de la franja de dominio se deberá realizar en los anchos mínimos compatibles con las necesidades de la obra y de la seguridad de obreros y transeúntes en cuanto a garantizar la visibilidad y evitar de esta forma accidentes. Esta recomendación permitirá mantener la mayor superficie posible con la cobertura vegetal existente principalmente en aquellas zonas donde los suelos son fácilmente erosionables.

2.2.6.2 Para el caso de variantes, antes de iniciar los trabajos, los levantamientos topográficos deben garantizar y limitar el área a afectar, a fin de evitar errores en el alineamiento.

2.2.6.3 Todos los árboles, que no representen riesgos a la seguridad de la obra por su ubicación dentro de la franja de dominio, deberán ser mantenidos, evitando perdidas irreversibles de la vegetación.

2.2.6.4 El desmonte de tramos ambientalmente vulnerables se deberá realizar bajo la dirección y supervisión de los especialistas ambientales del Contratista y Fiscalización. Los árboles de valor genético, histórico, paisajístico, endémicos, amenazados, en peligro de extinción o que por su edad y/o calidad merezcan el calificativo de monumento natural, situados dentro de los límites o cercanos al derecho de vía, no serán removidos sino que, más bien, serán protegidos en forma satisfactoria.

2.2.6.5 En el caso de árboles dentro de la franja de dominio, que posean alto valor genético, histórico o cultural y que puedan ser removidos a otro lugar, deberán ser trasladados utilizando las técnicas correspondientes y aprovechando la maquinaria utilizada en la apertura de variantes, de tal manera que se asegure su supervivencia en el nuevo sitio donde pueda desarrollarse adecuadamente.

2.2.6.6 Los árboles que necesariamente deban ser removidos, deberán ser desramados y tumbados en tal forma que no se dañe la vegetación, estructuras, líneas de transmisión u otras propiedades adyacentes. La caída de los árboles debe hacerse en dirección al eje de la futura vía ya despejada, a fin de evitar el daño a los árboles adyacentes y dañar o destruir la regeneración natural de las especies circundantes. En condiciones muy desfavorables a la caída deseada del árbol, ésta se debe orientar con ayuda de piolas, cables mecánicos, molinetes, etc.

2.2.6.7 La tala preferentemente deberá ser manual, con motosierra y herramientas menores, a fin de evitar daños a los suelos y a la vegetación cercana, excepto en aquellos lugares donde se deben extraer raíces para evitar daños a la infraestructura vial.

2.2.6.8 Los árboles a talarse por obstaculizar el derecho de vía u otra razón, deberán ser utilizados en la instalación de cercas vivas, siempre y cuando cumplan con las condiciones bióticas necesarias, y en caso contrario buscar otros usos dentro o fuera de la obra que no sea la quema del material. Los árboles que no

son reutilizados deberán ser apilados y entregados al titular de la propiedad afectada y en caso que este no los quisiere la Fiscalización definirá su destino.

2.2.6.9 La tala produce un impacto negativo irreversible, por lo que se debe planear estrictamente el aprovechamiento de la vegetación a afectar, sin sobrepasar el derecho de vía.

2.2.6.10 Las ramas o troncos de diámetros pequeños se deben cortar y apilar adecuadamente, para su aprovechamiento y a fin de disminuir el riesgo de incendios. Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para prevenir e impedir posibles incendios forestales de campo, en cualquier área involucrada en la construcción de las obras.

2.2.6.11 La capa más fértil removida del suelo, donde se concentran las mayores cantidades de materia orgánica correspondiente a un promedio de espesor entre 15 a 30 cm, transitoriamente se deberá acopiar en el costado de caminos alternativos, para luego ser almacenado, con fines de su reutilización en tareas previstas como compensación de la erosión y/o recomposición de áreas degradadas. Este suelo deberá ser almacenado en lugares próximos a las áreas donde se la reutilizarán, en pilas de alturas no mayor a 1, 5 m, y deberá ser protegido.

2.2.6.12 El material resultante de la limpieza del terreno y que no sea utilizado como revestimiento de taludes o base para empastado, será propiedad del Contratista quien deberá retirarlo fuera de los límites del camino, previa autorización de la Fiscalización.

2.2.6.13 El Contratista deberá tomar todas las precauciones, incluyendo la aplicación de medidas temporales o permanentes, para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de los arroyos, lagos, lagunas y embalses.

2.2.6.14 En la franja de dominio, en coincidencia con los frentes de obra se deberán construir caminos auxiliares o de servicio que provea una faja de 4 metros de ancho destinado al tránsito de vehículos, tanto los utilizados para la obra, como de particulares que transitan por el tramo, como una medida compensatoria que garantice el libre tránsito.

2.2.6.15 En el camino de servicio que es abierto para uso provisorio durante las obras y para permitir una operación más eficiente de las máquinas y equipos de construcción, se deberá limitar el corte de la vegetación a lo netamente necesario, evitando la eliminación o descortezamiento de árboles; y evitando la compactación de suelos fuera de los mismos.

2.2.6.16 Los caminos auxiliares de acceso a áreas de explotación de materiales e insumos (agua, suelo seleccionado proveniente de préstamos, etc.), se deberán ejecutar los cortes de vegetación netamente necesarios, dejando una cortina forestal de manera a reducir impactos visuales desde la traza del camino.

2.2.6.17 Todos los caminos auxiliares, a partir del momento en que se tornen innecesarios, serán perfilados de manera a evitar que los mismos se conviertan en áreas de escurrimiento de aguas superficiales que podrían dar origen a erosión o socavación, y llegado el momento, si no se produce la regeneración natural de la vegetación se procederá a su recuperación a las condiciones preconstrucción.

2.2.7 Operación y Mantenimiento de Equipos y Maquinarias

Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando conflictos por contaminación de las aguas, suelos y atmósfera, además de los medios bióticos.

2.2.7.1 El equipo móvil, incluyendo maquinaria pesada, deberá estar en buen estado mecánico de conservación y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas. Igualmente se deberán evitar las pérdidas de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.

2.2.7.2 Las emisiones de los motores de combustión interna están normalizadas en leyes nacionales y regionales. Para garantizar el cumplimiento de las mismas y no sobrepasar los niveles de emisiones y de capacidad permisibles, las maquinarias tendrán que estar en buen estado de funcionamiento.

2.2.7.3 Los silenciadores de los motores de vehículos, maquinarias y equipos viales asignados a la obra deberán ser mantenidos en buenas condiciones de serviciabilidad, para evitar el exceso de ruidos.

2.2.7.4 Los equipos y maquinarias que se utilicen en cada operación deberán estar dotados de inhibidores de gases. Se debe evitar cualquier emisión innecesaria de gases de combustión, por ejemplo la generada al dejar encendido la maquinaria en tiempo de descanso.

2.2.7.5 Los vehículos movidos a diesel deberán tener el escape acondicionado de manera tal que el tubo sobresalga de la carrocería o el techo del vehículo que permita la salida del gas en forma vertical.

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

2.2.7.7 Los equipos pesados para la carga y descarga de insumos deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso.

2.2.7.8 En las cabinas de operación de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de la seguridad industrial.

2.2.7.9 Los operadores de equipos y maquinarias deberán tomar las precauciones necesarias, de manera que causen el mínimo deterioro posible a los suelos, vegetación y cursos de agua en el sitio de las obras, y en campamentos.

2.2.7.10 El aprovisionamiento de combustible y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria incluyendo lavado y cambio de aceite, deberá realizarse de tal manera que estas actividades no contaminen los suelos o las aguas. Los sectores para estas actividades deberán estar ubicados en forma aislada de cualquier curso de agua.

2.2.7.11 Los cambios de aceite de las maquinarias deberán efectuarse en los lugares preestablecidos y aprobados por la Fiscalización, debiendo disponerse el aceite de desecho en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento. Por ningún motivo los aceites en desuso u otros materiales contaminantes serán vertidos a las corrientes de agua, al suelo o ser abandonados en el lugar.

2.2.7.12 Se deberá buscar la reducción del impacto relacionado con el ruido producido por el uso de los equipos y maquinarias a las poblaciones cercanas a la obra y a los trabajadores, por ejemplo buscando caminos alternativos.

2.2.7.13 El Contratista deberá garantizar que no se produzcan daños de infraestructuras de propiedades estatales y privadas aledañas a la ruta debido a la operación de equipos y maquinarias. En caso de ocurrir algún daño, se deberá cuantificar y reparar a costa del Contratista.

2.2.7.14 La circulación de maquinarias y equipos en el área de campamento y franja de dominio deberá limitarse a los caminos habilitados para tal fin, y en aquellas áreas necesarias para maniobras, minimizando el riesgo de compactación de suelos aledaños que puede afectar la potencialidad de uso de los mismos.

2.2.7.15 El vadeo de arroyos y otros cuerpos de agua con corriente permanente por parte de vehículos, maquinarias y equipos viales no será permitido. Por tanto se proveerán y utilizarán puentes u otras estructuras provisorias donde quiera que se haga un número apreciable de cruces de cauces permanentes.

2.2.7.16 Los camiones volquetes, u otros que transporten insumos serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales, siempre que la distancia de transporte sea superior a los 1 (un) kilómetro y/o atraviesen áreas pobladas.

2.2.7.17 Toda operación de mantenimiento de equipos y maquinarias debe efectuarse en la planta de mantenimiento del campamento central. Cuando sea indispensable la reparación de equipos fuera de los talleres y en los sitios de trabajo, será necesario contar con recipientes para el manejo de los hidrocarburos o líquidos corrosivos, evitando el derrame de esas substancias.

2.2.7.18 El Contratista deberá garantizar que el mantenimiento de maquinarias y equipos sea realizado por personal idóneo, a fin de minimizar riesgos de accidentes por mantenimientos inadecuados.

2.2.7.19 La superficie del área de estacionamiento en los campamentos deberá ser impermeabilizada para evitar la contaminación por goteo de combustible. El sitio debe permanecer limpio, libre de grasas y de desperdicios de otra naturaleza que causen contaminación, o produzcan obstaculización.

2.2.7.20 La Fiscalización aprobará la localización y emplazamiento de los depósitos de combustibles, además de los talleres, instalaciones de mantenimiento, lavado, y estacionamiento de los equipos y maquinarias.

2.2.8 Explotación de Materiales de Préstamos o Canteras

Dentro de las actividades que involucran la extracción de materiales pétreos procedentes de canteras, yacimientos de suelos de áreas de préstamos y arenas de lechos aluviales para su utilización en los diferentes procesos de construcción de carreteras, se generan diversos impactos sobre el ambiente.

En la explotación de lechos aluviales se pueden presentar impactos negativos traducidos en:

- La alteración en la dinámica fluvial asociada a los procesos de socavación generados por la extracción de materiales dentro de los cauces;
- Los procesos de sedimentación producidos por el aporte de material a los cuerpos de agua, que inciden en una disminución de la capacitada de transporte;
- Un aumento de arrastre de material en carga y en suspensión, lográndose así un efecto abrasivo y erosional diferencial de acuerdo con el tipo de materiales que se vayan encontrando;
- Turbidez de las aguas con la consecuente afectación de la vida acuática y de los usuarios del recurso;
- Variación en la morfología del cauce, y;
- Desestabilización de taludes y márgenes hídricos, entre otros.

2.2.8.1 El Contratista no extraerá cantos rodados, arena u otros materiales de construcción de los lechos de los cursos de agua, salvo en casos excepcionales y con previa autorización de las autoridades ambientales competentes y de la Supervisión Ambiental a través de la Fiscalización.

2.2.8.2 En caso que sea permitida la extracción, para mitigar los impactos negativos éstas deben ir enfocadas hacia un equilibrio: erosión - profundidad - volumen extraído, y metodología de extracción.

2.2.8.3 El material deber extraerse adecuadamente, en forma laminar a fin de minimizar significativamente los efectos por socavación.

2.2.8.4 El Contratista deberá preferir la provisión de arena lavada proveniente de areneras comerciales en explotación.

2.2.8.5 La explotación del material deberá ser realizada fuera del nivel del agua y sobre las playas del lecho ya que la movilización de maquinaria en zonas que se encuentran por debajo de este nivel, genera una fuerte remoción de material con el consecuente aumento en la turbiedad del agua.

2.2.8.6 La explotación debe localizarse aguas abajo de puentes y de captaciones de agua para diferentes usos. Cuando sea indispensable explotar playas aguas arriba de las obras mencionadas, debe existir como mínimo 1 km. entre éstas y la playa.

2.2.8.7 En caso de realizarse la explotación dentro del cauce, ésta deberá hacerse hasta un máximo de 1.50 m. de profundidad, evitando la profundización del lecho natural y los cambios morfológicos del río o arroyo, permitiendo la recuperación más acelerada de sus depósitos.

2.2.8.8 Para disminuir los problemas causados por exceso de sedimentos en suspensión, se deberán construir pilas de sedimentación o diques transversales a la dirección del flujo, procurando que no obstruyan totalmente el paso del agua.

Con relación a la explotación de canteras de áridos y yacimientos de suelos, los impactos que se generan tienen que ver con:

- Desaparición de cobertura vegetal;
- Afectación de zonas de recarga hídrica;
- Alteración de los patrones de drenaje;
- Incremento de procesos erosivos;
- Inestabilidad de taludes y laderas naturales;
- Generación de procesos erosivos;
- Cambios en el uso del suelo;
- Emisión de partículas a la atmósfera;
- Generación de ruido;
- Ahuyentamiento de fauna;
- Afectación de predios cercanos;
- Afectación de yacimientos arqueológicos; y
- Alteración del paisaje, entre otros aspectos.

2.2.8.9 Las canteras, las áreas de préstamo y de usos varios o de desecho deberán ser escogidos al inicio de la construcción, si no están mostrados en los planos o descritos en las especificaciones del contrato. Estas áreas deberán ser verificadas convenientemente por el Contratista en los diferentes aspectos, considerando además el volumen a extraer. Las zonas para extracción de suelos serán seleccionadas por el Contratista, previo un análisis de alternativas, teniendo en cuenta los lugares identificados en el Proyecto y/o criterios de localización alejados de la zona de camino. Su localización deberá ser preferentemente en lugares que no sean visibles desde la vía ya terminada; que no quede a la vista de los conductores ni en lugares donde se dificulte la colocación de barreras vegetales.

2.2.8.10 La explotación y posterior readecuación morfológica y revegetación de Yacimientos de Suelos y Canteras deberán ser sometidas por el Contratista a la aprobación de la Secretaría del Ambiente, entidad que administra la Ley Nº 294/93 - de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario, siguiendo los procedimientos previstos en la Ley, y específicamente lo establecido en los Artículos 8° al 12° del Decreto Reglamentario N° 14.281.

La **Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procedimientos,** requerirá Estudio de Impacto Ambiental en los siguientes casos[6]:

- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierra y/o materiales pétreos superior a 10.000 m^3 y/o cuando éstas explotaciones deban desarrollarse a distancias de 300 m o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10 % o en las cercanías de comunidades indígenas.
- Explotaciones situadas a distancias inferiores a 2 km de núcleos urbanos con 1.000 o más habitantes.
- Las plantas trituradoras de roca.

Las explotaciones de materiales de préstamos, con movimiento total de tierra y/o materiales pétreos inferior a los 10.000 m^3 no necesitarán estudio de impacto ambiental, pero los mismos deben estar ajustadas a las Normas Legales referentes a la materia.

En los casos no previstos o menores que los citados, cuando estén situados en áreas de relevante interés ambiental, a criterio de la SEAM, podrán ser exigidos un EIA / RIMA; y/o un PCA.

Todos los EIAs/RIMAs y PCAs de extracción de mineral deberán presentar un **Plan de Recuperación Ambiental (PRA)** del área de explotación.

2.2.8.11 El Contratista sólo podrá utilizar materiales provenientes de canteras de áridos que tengan la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la SEAM, según el Artículo 17º, Capítulo III del Decreto Nº 14281/96 que reglamenta la Ley 294/93. Deberá además dar cumplimiento a la Ley 93 de Minas y su Decreto Reglamentario. Si el Contratista utiliza canteras comerciales en explotación, deberá solicitar y presentar a la Fiscalización los permisos y licencias pertinentes.

2.2.8.12 Su explotación será además sometida a aprobación por parte de la Fiscalización quien exigirá la presentación de las licencias respectivas además del permiso del propietario o acuerdo de venta, y como parte del PASA, el respectivo estudio del plan de explotación, taludes, drenajes, accesos y las medidas de mitigación para la recuperación morfológica y de la vegetación en la fase de abandono.

2.2.8.13 El Contratista deberá presentar un registro fotográfico de la situación previa a la obra, y deberá asegurar la restitución del predio a condiciones ambientales satisfactorias.

2.2.8.14 Para la **Región Oriental**, la selección de las áreas de extracción de suelos deberá realizarse en función de las posibilidades de restablecimiento de la cobertura vegetal y de minimizar las interferencias, productos de las actividades extractivas en la geomorfología del sitio. Para la **Región Occidental**, atendiendo la escasez de agua dulce, y a pedido de los

[6] Fuente: Capítulo II; Artículo 5º Decreto Reglamentario de la Ley 294/93

propietarios las áreas deberán acondicionarse para ser utilizadas como tajamares, para abrevadero de ganados y reserva de agua. Consecuentemente se deberá prever una alambrada perimetral y la revegetación, de ser necesaria.

2.2.8.15 Las excavaciones deberán estar fuera del alcance de la vista desde la vía. Como parte del PASA, el Contratista deberá elaborar el respectivo plan de explotación y posterior recuperación del sitio explotado, el que será aprobado por la Fiscalización.

2.2.8.16 La excavación de préstamos tendrá forma geométrica y será rodeada en todo su perímetro con una doble hilera en tres bolillos de árboles de la especie que se defina en el EIA, o que sea definido por el Especialista Ambiental del Contratista, y que autorice la Fiscalización. Esta plantación se hará con plantines o con ejemplares jóvenes de vegetación autóctona y estará al cuidado del Contratista, hasta la Recepción Final de la obra. Su costo estará incluido en el precio del ítem Excavación, salvo que las condiciones particulares determinen otra forma de pago. En caso que el Especialista Ambiental del Contratista no tenga formación en ciencias agrarias o forestal, este a su costa deberá contratar los servicios de un Especialista o recurrir al Servicio Forestal a fin de definir la especie para el hábitat de la eco-región correspondiente al sitio de obra.

2.2.8.17 Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de los yacimientos deberán ser conservados y acopiados para posterior recubrimiento de las excavaciones y favorecer el rebrote de la vegetación.

2.2.8.18 En las áreas de préstamo, áreas de usos varios o de desechos, se deberán construir drenajes adecuados para que durante su explotación y al concluirla, se evite la acumulación de agua que puede estancarse, formando charcos que propicien el desarrollo de vectores de enfermedades o que malogren el crecimiento de las plantas, excepto para la Región Occidental.

2.2.8.19 En las canteras de material pétreo, se cumplirán con todas las normas de seguridad, entre las que se destaca las correspondientes a explosivos. En áreas de pendientes, la extracción se realizara en forma tal que tenga una pendiente menor al 25% que será conformado al final de la explotación. En canteras no se dejaran abandonadas rocas que eventualmente puedan representar inestabilidad, provocando deslizamientos.

2.2.8.20 Una vez terminados los trabajos, las excavaciones del préstamo deberán adecuarse a la topografía circundante con taludes 1 vertical: 2 horizontal mínimo, de modo de facilitar el arraigo de la vegetación, evitar riesgos o inconvenientes para personas y animales, y asegurar el escurrimiento de las aguas del área circundante hacia los drenajes naturales del terreno, esto último para la Región Oriental.

2.2.8.21 Cuando la calidad del material lo permita, se deberán aprovechar los materiales de los cortes para realizar rellenos o como fuente de materiales de construcción, con el fin de minimizar la necesidad de explotar otras fuentes y disminuir los costos ambientales. Los desechos de los cortes no podrán ser

dispuestos a media ladera ni arrojados a los cursos de agua; éstos serán acarreados a sitios de disposición seleccionados en el diseño de la obra, o previo al inicio de los trabajos y dispuestos adecuadamente, con el fin de no causar problemas de deslizamientos y erosión posterior.

2.2.8.22 Para la explotación de canteras y materiales de préstamos, se deberán observar los siguientes principios generales:

- No está permitida la explotación de préstamos concentrados dentro de la franja de dominio.
- Evitar labores de explotaciones en sitios únicos.
- Verificar la estabilidad del macizo rocoso a fin de definir alturas de taludes.
- Queda terminantemente prohibida la explotación en zanjas o canales para el arranque de materiales de canteras.
- Se recomiendan labores de explotación por el método de bancadas.
- Establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes.
- Establecer sistemas adecuados de drenaje para aguas de escorrentía a nivel de frentes de explotación y patios de carga.
- La explotación deberá hacerse de tal manera que la excavación se integre armónicamente al paisaje circundante.
- Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo, para evitar el ingreso de personas ajenas a la explotación.
- Dotar de señales auditivas a la maquinaria de carga y transporte para las acciones de retroceso.
- Humedecer los patios de carga y maniobras, para evitar la emisión a la atmósfera de polvo y otros de materiales particulados.
- Poseer el permiso ambiental correspondiente.

2.2.8.23 Los bancos de préstamos, áreas de usos varios o de desecho que queden expuestos, deberán ser conformados y tratados con tierra orgánica o suelo vegetal, para propiciar la generación natural de la vegetación.

2.2.8.24 Para conservar la armonía estética, los caminos de acceso para acarreo de materiales, no deberán quedar localizados a un ángulo que los haga visibles al tráfico.

2.2.8.25 Debe evitarse el acopio de materiales o tierra alrededor de los árboles, para evitar daños o su eliminación.

2.2.8.26 El material sobrante debe ser colocado en las áreas de desechos previamente aprobadas de tal forma que no interfiera con el drenaje superficial.

2.2.8.27 El material sobrante de las excavaciones de canteras, si es de buena calidad, deberá ser usado para suavizar o ensanchar los taludes de desmontes o terraplenes, en pedraplenes, o bien, en la construcción de áreas de descanso para los usuarios de la vía.

2.2.8.28 En la región Oriental, en terrenos planos sujetos a estancamiento de aguas y de drenaje muy lento, no se podrá extraer materiales de préstamos para evitar la acumulación de las aguas.

2.2.8.29 Para ambas regiones consideradas, no se podrá extraer materiales de sectores de alto valor paisajístico, cultural, arqueológico o de zonas protegidas y de alta sensibilidad ambiental.

2.2.8.30 Para minimizar efectos causados por exceso de polvo en los caminos de acceso a la fuente de extracción de materiales, se deberá implementar un sistema de riego periódico con agua y en el intervalo necesario. De acuerdo a la época del año, el tipo de material, las condiciones climáticas y el área de implantación de la obra, la Fiscalización deberá fijar los intervalos durante el día. Estos períodos no deben ser mayores de 12 horas.

2.2.8.31 La localización de los caminos de acceso a los yacimientos y otros caminos auxiliares deberá ser tal que genere las menores alteraciones posibles al entorno, teniendo en cuenta especialmente las posibles interferencias a los escurrimientos naturales. Una vez en desuso, estos deberán ser perfilados y cubiertos de tierra vegetal a fin de propiciar la regeneración natural de la vegetación y deberán ser clausurados.

2.2.8.32 En caso de que se decida utilizar las áreas de préstamo para establecer vertederos o elementos inertes y basura, se recomienda reconformar la superficie e impermeabilizar al fondo del banco de préstamo y sus laterales mediante el empleo de una capa de clástico y una capa de arcilla, y construirlo como un relleno sanitario.

2.2.8.33 Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista hará una siembra de gramíneas y plantación de árboles, conforme a las recomendaciones del EIA y del PRA.

2.2.9 Uso y Manejo de Explosivos

Para la obtención del material de construcción son utilizados explosivos que pueden ser a base de nitroglicerina; nitrato de amonio mezclado con gasoil; ó lamas explosivas. Las recomendaciones incluidas a seguir sirven para evitar o mitigar los impactos socio económicos consecuentes de esta actividad, pues es en el medio antrópico que sus efectos se hacen sentir más intensamente.

2.2.9.1 Los explosivos deberán ser transportados, almacenados, manejados y usados de acuerdo con lo establecido en las normas respectivas del país, o donde se efectúa el transporte.

2.2.9.2 El Contratista deberá gestionar las habilitaciones pertinentes para el uso de explosivos, ante las autoridades competentes del país. Sólo se permitirá el uso de explosivos, cuando se hubiesen tomado las precauciones debidas para la protección de personas, obras y bienes.

2.2.9.3 Cualquier daño o perjuicio que se ocasione a obras, personas y bienes por el empleo de explosivos, deberá ser reparado por el Contratista, a sus expensas, sin perjuicio de que puedan exigírsele las demás responsabilidades a que hubiere lugar.

2.2.9.4 Las cápsulas y otros detonadores o fulminantes no deberán almacenarse, guardarse o transportarse en ninguna circunstancia, con la dinamita u otros explosivos. La ubicación y el proyecto de los polvorines, los métodos para el transporte de los explosivos y en general, todas las precauciones básicas para la previsión de accidentes, deberán efectuarse de acuerdo a las normas oficiales vigentes en el país y estarán sujetos a aprobación previa. El incumplimiento de estas regulaciones será motivo suficiente para que la Fiscalización ordene la suspensión de los trabajos respectivos, sin que el Contratista tenga derecho a pagos adicionales o prórrogas para la ejecución de la Obra.

2.2.9.5 El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar accidentes; y en todo caso será el único responsable por lesiones, muertes y daños o perjuicios a la Obra y a los bienes de cualquier naturaleza.

2.2.9.6 Queda estrictamente prohibido el uso de explosivos en los cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagos, lagunas). La violación de esta regla por parte del Contratista, sea intencional o accidental, será motivo suficiente para ser aplicadas las penalidades previstas en la legislación y en los documentos del Contrato.

2.2.9.7 En general, se deberá respetar todo lo estipulado en la Ley 93 de Minas y su Decreto Reglamentario, las Normas ambientales aplicables y el Manual de Procedimiento de los proveedores.

2.2.9.8 **Transporte:** Para trasladar explosivos se deberán observar los siguientes principios generales:

- Al transportar explosivos o accesorios se deberán utilizar vehículos acondicionados y habilitados para tal fin, debiendo además verificar si los mismos están en buenas condiciones de funcionamiento, (los frenos y con los circuitos eléctricos bien aislados para evitar cortocircuitos);
- Ante la imposibilidad de utilizar vehículos proyectados para este fin, el material debe ser transportado solamente en vehículos acondicionados con protectores que no sean de metal.
- Deben ser escogidos horarios de poco movimiento.
- Si el vehículo a ser utilizado para el transporte del explosivo o accesorios fuera del tipo abierto, se deberá cubrir la carga con una lona impermeable;
- Al transportar explosivos o accesorios se deberá colocar la carga bien ordenada y amarrada al vehículo, ubicados sobre una especie de tarima de madera;
- Mantener el vehículo transportador frenado con tacos en la rueda, con el motor y parte eléctrica desligados, antes de iniciar la carga o la descarga del explosivo;
- Realizar la carga y descarga del explosivo con el máximo cuidado posible;
- Nunca se deberá transportar conjuntamente con el explosivo y accesorios, cargas tales como piezas o herramientas de metal, óleos, combustibles; municiones; armas de fuego; ácidos; productos corrosivos u oxidantes; materiales inflamables; y tambores llenos o vacíos.

- Nunca lleve a extraños o amigos cuando está transportando explosivos o accesorios;
- Nunca se deberá cargar, descargar o transportar con condiciones climáticas desfavorables (truenos, relámpagos etc.);
- Se deberán respetar todas las reglas del tránsito y nunca sobrepasar la velocidad de 40 km/h;
- El vehículo transportador de explosivos debe contar con una señal o aviso, tal como “Cuidado – Explosivo”;
- Nunca se deberá transportar explosivos y accesorios simultáneamente. Solamente el cordón detonante podrá viajar conjuntamente con uno o con otro;
- Nunca se deberá estacionar un vehículo cargado con explosivos o accesorios en lugares próximos a locales con mucha gente, tales como discotecas, hospitales, estadios, ni en lugares de abastecimiento de combustible;

2.2.9.9 **Almacenamiento:** Para almacenar explosivos se deberán observar los siguientes principios generales:

- Al almacenar explosivos o accesorios detonantes se deberán contar con depósitos de almacenamiento (polvorines) aptos, y diferenciados tanto para los explosivos, como para los accesorios, de acuerdo con las normativas vigentes;
- Se deberán mantener los depósitos limpios secos y arreglados;
- El terreno delimitado para depósito debe ser mantenido limpio, libre de vegetación y basura;
- No se deberán guardar herramientas, baldes o tambores dentro de los depósitos, además de aceites, grasas, gasolina, ácidos u otro material inflamable;
- Prohibido fumar en el entorno o dentro del depósito;
- No se debe permitir la entrada a personas que no estén familiarizadas con el uso de explosivos o accesorios, ni la entrada sin necesidad de cualquier persona;
- No se debe utilizar iluminación eléctrica dentro del depósito. Utilizar solamente linternas de seguridad o a pilas;
- No almacenar explosivos y accesorios en un mismo lugar y en una misma caja;
- Conserve las puertas del depósito trancadas con llave o encadenadas;
- Se debe mantener el depósito en buenas condiciones, sin goteras, sin agujeros en paredes y pisos, y sin infiltración;
- Almacenar las cajas con la tapa hacia arriba. Los explosivos y accesorios de detonación deben ser almacenados con las marcas o procedencias visibles, para facilitar su identificación;
- No se deben dejar explosivos o espoletas fuera de las cajas en el depósito;
- Se debe prohibir: disparos o portación de armas de fuego y municiones; hacer fogatas o llamas de cualquier especie en un radio menor a 150 m. del depósito;
- Realizar verificaciones constantes para constatar embalajes de explosivos que presentan averías, exudación o cualquier otro defecto. Destruir las

cajas defectuosas y o su contenido de acuerdo a recomendaciones dadas por los proveedores o fabricantes;

2.2.9.10 **Utilización:** Además de la aplicación de las reglas técnicas de las operaciones propias, se deberán respetar las siguientes recomendaciones:

- No se debe utilizar dinamita deteriorada; al detectar cajas mojadas, se deberá llamar al fabricante o proveedor; ***El líquido que la dinamita exuda es nitroglicerina, y por tanto ALTAMENTE PELIGROSO;***
- Se debe controlar la cantidad de material explosivo almacenado, registrando las entradas y salidas;
- Se debe utilizar siempre el material más antiguo que se dispone;
- No se deben abrir las cajas, retirar o recolocar explosivos en un radio de 15 m. del depósito;
- No doblar la mecha innecesariamente;
- Cortar la mecha en pedazos suficientemente largos para que después del encendido haya tiempo de alcanzar un lugar seguro antes de la explosión;
- Nunca se deben llevar explosivos u otro accesorio cuando se está por encender la mecha;
- No deben utilizarse herramientas de hierro o acero para abrir cajas conteniendo explosivos o accesorios;
- No se deberá encender fósforos, fumar o encender una fogata junto a explosivos;
- No deben colocarse explosivos o accesorios en lugares donde queden expuestos al fuego, calor excesivo, o a impactos;
- No deben colocarse varias cajas de explosivos o accesorios juntas o muy próximas, debe existir siempre una distancia entre ellas, a fin de dificultar la detonación por propagación en la eventualidad de una explosión accidental;
- No deben dejarse restos de explosivos o accesorios en cualquier parte, guarde siempre en el depósito después de la utilización;
- No cargar explosivos o accesorios en bolsas;
- Al iniciar una perforación se debe verificar que no existen minas falladas en las proximidades. De existir, retire los explosivos de las mismas, y si esto es imposible detónela antes de proseguir;
- No se debe forzar el explosivo a través de obstrucciones;
- Nunca prepare detonantes el día anterior al de la detonación, las mismas deben ser preparadas una hora antes del uso. Cuando no será utilizado por cualquier razón, se deberá separar el accesorio del explosivo;
- No deje que personas extrañas al cargamento del fuego se aproximen al área de trabajo;
- Accionar sirenas momentos antes de la detonación;
- No proceder a detonaciones en horarios nocturnos.
- Nunca haga una detonación sin antes tener la absoluta certeza de que todas las personas que se hallan en las proximidades del área de fuego estén protegidas;
- Siempre que fuera a detonar, se debe interrumpir el tránsito de vehículos en las proximidades del área de lanzamiento;

- No se debe retornar al área detonada hasta la completa disipación del humo y polvo;
- No intentar investigar la causa de falla de una mina antes de haber pasado 1 hora después de la detonación. SE DEBE TENER SIEMPRE EL MAYOR CUIDADO POSIBLE CON EXPLOSIVOS QUE FALLAN;
- Nunca se debe dejar explosivos o accesorios en lugares donde extraños o niños puedan pasar;

2.2.9.11 **Destrucción de Explosivos**: Muchas veces se torna necesaria la destrucción de explosivos. Puede tratarse de explosivos nuevos dañados durante el transporte; material apto pero ya innecesario para la actividad; inapropiado para ser utilizado o deteriorado debido a alguna razón.

El método preferido para la destrucción de dinamita y cordón detonante es la quema. (El cordón detonante también puede ser destruido por detonación). Debido a factores o circunstancias que pueden surgir al ser destruido el explosivo por quema, este trabajo debe siempre tener a consideración la posibilidad de una explosión. En consecuencia, es importante que se elija para la quema un lugar suficientemente alejado de poblaciones, caminos etc. o donde no haya concentración de personas, a fin de eliminar, en caso de explosión, la posibilidad de algún accidente fatal o el daño a propiedades.

Todas las precauciones deben ser tomadas al destruirse explosivos o accesorios detonantes, siendo una de las medidas la destrucción individual de cada tipo por vez.

Se debe examinar cuidadosamente la dinamita, mecha y cordón detonante, para constatar la inexistencia de espoletas mezcladas al material a destruir.

No se debe intentar destruir explosivos a través de personas que desconocen el procedimiento correcto. Si no se cuenta con personal calificado para el trabajo, o en una situación inusual de peligro, el problema debe ser comunicado inmediatamente al fabricante del explosivo, o personas que manejan materiales peligrosos y que están entrenados para tal fin.

Consecuentemente, se deberán atender las siguientes Normas sobre Destrucción:

- La destrucción deberá realizarse a través de personal calificado, en lugares limpios de vegetación, distante de población, ferrovías, caminos y depósitos, bajo la dirección y autorización de la autoridad competente legalmente habilitada para tal fin.
- Dependiendo de la especie y cantidad del producto CONTROLADO a inutilizar y de los medios disponibles, la destrucción podrá realizarse por combustión. (Se puede destruir por combustión o quema, altos explosivos y dinamitas; y accesorios o iniciadores).
- Los explosivos y accesorios no podrán ser lanzados en hoyos, pozos, pantanos, etc. o abandonados en el terreno.

En la destrucción por combustión deberán ser tomadas las siguientes precauciones:

- El lugar deberá estar alejado como mínimo 700 metros de habitaciones, ferrovías, vías y depósitos, y limpio de vegetación y de material combustible, en un radio de 70 metros como mínimo.
- El material a ser destruido, debe quedar protegido y alejado del local de distribución en 100 m. como mínimo.
- La cantidad máxima de material a ser destruido por vez, será compatible con la seguridad de la operación.
- Deberán ser utilizados lugares diferentes para cada quema, para evitar accidentes por el calor o residuos en combustión de la carga anterior.
- Los dispositivos utilizados para iniciar la quema quedará bajo vigilancia del responsable por la destrucción, y durante la operación todo personal deberá estar cubierto a una distancia fuera de la acción de la combustión.
- Todo material a ser quemado deberá ser retirado de su embalaje, pues existen ciertos explosivos que son susceptibles de detonar aun cuando están contenidos en envolturas frágiles.
- Deben ser previstos medios para combatir posibles incendios de la vegetación de las adyacencias del lugar de destrucción, y,
- El lugar de destrucción deberá ser mojado al final de cada operación.

En la destrucción de altos explosivos a granel o dinamitas, se deberán observar cuanto sigue:

- Podrán ser destruidos por combustión y la cantidad máxima a ser destruida, por vez podrá ser de 50 Kg para dinamita, y 250 Kg para los demás.
- Deberán ser retirados de sus recipientes en camadas poco espesas. Sobre el explosivo se derrama combustible diesel.
- La iniciación de la quema deberá ser hecha con un reguero, cuya longitud mínima debe ser definida por el proveedor;
- Además de que el personal deberá estar protegido a una distancia de 100 m. como mínimo, se deberá tomar precauciones contra la aspiración de los gases tóxicos provenientes de la quema.
- Deberán ser destruidos por combustión en fosas de 0,60 m. de profundidad y 0,30 m. de ancho, con una longitud compatible con la cantidad a ser destruida.
- Serán colocados sobre una cantidad de madera o material combustible que asegure la quema perfecta en toda la extensión de la fosa.

2.2.10 Plantas Industriales - Trituradoras, Asfálticas, Suelos y/o de Concreto

Esta actividad origina serias afectaciones al componente aire, especialmente ruido y emisiones de partículas finas provenientes del proceso de triturado y en los sitios de transferencia del material hacia los medios de transporte y almacenamiento. La operación de estas plantas, además, puede afectar el componente agua en lo relacionado con el lavado del material pétreo en su proceso de triturado; el de las plantas de concreto y a consecuencia del vertimiento originado en las plantas de asfalto o concreto hidráulico por el lavado de los filtros que controlan las emisiones de partículas al aire.

2.2.10.1 Las Plantas Industriales deberán dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 294/93 y su Decreto Reglamentario. Consecuentemente rige lo descrito en el numeral 2.2.8.10 de estas ETAGs.

2.2.10.2 Para el abastecimiento de material de concreto o material asfáltico, se recomienda, en lo posible y de existir en el entorno de la obra, utilizar proveedores comerciales ya instalados, o sea la capacidad instalada. Si esto no es posible se instalarán las plantas de los Contratistas, siguiendo las pautas acá indicadas.

2.2.10.3 Previo a la instalación de las plantas asfáltica, de hormigón, plantas fijas de mezclas y depósitos de materiales, el Contratista, como parte del PASA, someterá a la aprobación de la Fiscalización el plano correspondiente a su ubicación y sectorización, los circuitos de movimientos y operación de vehículos y materiales dentro del área de la misma, e ingreso y salida de materiales. Se presentarán las características técnicas originales de las plantas referidas a niveles de polución atmosférica y ruido, los cuales no podrán ser sobrepasados durante la operación. Se deberán utilizar sistemas filtrantes y colectores de polvo para controlar la polución de partículas.

2.2.10.4 Para la selección del lugar más apropiado para la instalación de la planta, se deben considerar los siguientes aspectos: Dirección de los vientos (determinada en el campo); Proximidad con la fuente de materiales; y preferiblemente en medio de Barreras naturales (vegetación alta, pequeñas formaciones de alto relieve). Debe estar ubicada a una distancia prudente que evite cualquier tipo de afectación a viviendas cercanas, la salud de la población y la actividad agrícola-ganadera. El sitio de ubicación debe ser preferiblemente plano, hasta donde sea posible desprovisto de cobertura vegetal y de fácil acceso, y atendiendo además a pautas como el escurrimiento superficial y la dirección predominante del viento.

2.2.10.5 No se instalarán plantas en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño o representante legal.

2.2.10.6 Para Plantas de agregados, se deberá disponer de una plataforma adecuada para que los sobrantes, durante la carga y descarga, no perjudiquen el área fuera de los límites de las instalaciones.

2.2.10.7 El Contratista no instalará la planta asfáltica, trituradoras, zarandas, de suelos, etc., próximo a sectores poblados, salvo que cuente con el permiso de la jurisdicción municipal correspondiente. Asimismo deberá extremar las precauciones para un buen funcionamiento de las plantas, en lo referente a la emisión de polvo, a la recuperación de finos y generación de ruidos.

2.2.10.8 Al instalarse en el lugar el Contratista deberá conservar, los suelos orgánicos que hubiera que retirar, acopiándose adecuadamente para la posterior recuperación del terreno.

2.2.10.9 Los promontorios por acumulación de material de desbroce se deben cubrir con césped, logrando así tres importantes efectos: el primero de tipo paisajístico,

otro de cerramiento para seguridad y aislamiento y finalmente, una reserva de material orgánico para recuperación de los suelos, luego de retiradas las plantas.

2.2.10.10 La instalación de las plantas de concreto asfáltico e hidráulico se hará preferiblemente en el entorno de la planta de trituración, permitiendo así compartir las mismas obras perimetrales y de servicios previstas para ésta.

2.2.10.11 Para el manejo de las emisiones de la planta de concreto se tendrán que utilizar los siguientes equipos de control: Silos de cemento, por ser alimentados por bombas neumáticas desde los camiones hasta los silos, se deberá realizar la instalación de filtros sobre los silos, con una capacidad superior al de las bombas; en la tolva báscula y el área de carga de vehículos, el control también se efectuara por medio de filtros que puedan manejar un caudal adecuado. El control debe estar acompañado de un sistema de captación que cubra la zona de carga y ventile la tolva báscula.

2.2.10.12 El lavado de la planta, así como las aguas de escorrentía deberán conducirse mediante canales perimetrales hacia piscinas de decantación preferiblemente en concreto, con capacidad suficiente para retener las mezclas provenientes de dicho lavado.

2.2.10.13 Las plantas de asfalto se deben ubicar a una distancia mayor de 25 m. de las oficinas administrativas o de las áreas de descanso.

2.2.10.14 El mantenimiento de la planta de asfalto debe prestar especial atención a los equipos de control para los gases del horno, los cuales pueden ser: lavadores de gases, ciclones o filtros de mangas con medios filtrantes para temperatura, dado que una excelente combustión garantiza una reducción de la emisión de ciertos gases contaminantes. Se deberán utilizar las tecnologías más limpias y modernas en esta labor.

2.2.10.15 Para las plantas que operan con lavadores húmedos como sistema de control y que generan residuos líquidos con sedimentos provenientes de los finos que salen por las chimeneas de las calderas, las aguas deben ser conducidas hacia lagunas de sedimentación y posteriormente deben reutilizarse en el mismo proceso de filtración. A estas lagunas se les deberá realizar un mantenimiento periódico, consistente en la extracción de los lodos de fondo, los cuales se dispondrán temporalmente en zonas de secado, para luego ser nuevamente reutilizados en el proceso de elaboración de la mezcla. Se deberá, además, incorporar en la piscina de sedimentación, una trampa para retención de hidrocarburos y aceites.

2.2.10.16 La planta de concreto, debe estar rodeada de un borde de contención de un mínimo de 20 cm. de altura, para que en caso de derrame, éste quede contenido dentro de un área definida para su remoción adecuada.

2.2.10.17 Será exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, mediante el derrame de contaminantes tales como

combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desechos dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización. Para tal efecto el Contratista presentará un plan de manejo de poluentes, donde deberá especificar; recolección, almacenamiento, transporte y destino final de los desechos.

2.2.10.18 Las vías de entrada y salida de camiones deberán estar señalizadas adecuadamente para evitar accidentes.

2.2.10.19 El personal de planta deberá munirse de protectores buconasales, proveídos por el Contratista en forma gratuita, para el manipuleo de los materiales.

2.2.11 Remoción de Estructuras Existentes

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, de todas las estructuras tales como: cercas, alambrados, muros y cualquier otra obra que no esté indicada para permanecer en el lugar. Al respecto el Contratista deberá considerar y respetar las siguientes recomendaciones.

2.2.11.1 Todos los equipos que el Contratista emplee, además de los operadores de estos, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización sobre la base de pruebas prácticas, con el objeto de que la operación de los mismos no se encuentre en manos de trabajadores inexpertos que puedan causar efectos ambientales negativos o ser víctimas de accidentes laborales.

2.2.11.2 Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses.

2.2.11.3 El desmantelamiento o eliminación de cualquier estructura existente se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desecho en los cursos de agua o queden restos dispersos por el área.

2.2.11.4 En las zonas donde se remueva estériles con cal, éste se deberá depositar en lugares que se encuentren alejados de la carretera y lugares poblados, para lo cual se recomienda enterrarlos, por lo menos a un metro de profundidad. También se pueden considerar las canteras antiguas como lugares de depósito, siempre y cuando cumplan con el requisito de ubicarse en zonas alejadas y aisladas.

2.2.11.5 Será de exclusiva responsabilidad de la Empresa Contratista reponer las estructuras que hayan sido dañadas y que no se encontraban señaladas para su remoción.

2.2.11.6 El contratista deberá construir íntegramente todo lo que por motivos de la ejecución del Proyecto debía destruirse, como por ejemplo la reposición del pavimento tipo empedrado, traslado de cercas, accesos privados, etc.

2.2.11.7 El Contratista utilizará solamente los lugares de depósitos aprobados por la Fiscalización. El contratista no depositará ningún material en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño, debidamente ejecutada, protocolizada y con el visto bueno de la Fiscalización.

2.2.11.8 El Contratista no depositará el material sobrante de las demoliciones en los cauces de agua, lagunas, ni al aire libre. En lo posible empleará tal material para rellenar yacimientos de suelos temporarios. Siempre se deberá recubrir con una capa de suelo, de manera a permitir restaurar fácilmente la conformación del terreno y la vegetación natural de la zona.

2.2.12 Ejecución de Movimiento de Suelos – Excavaciones; Cortes y Terraplenes

Excavaciones: Esta actividad consiste en excavaciones masivas para adecuar la cota de la rasante, excavaciones menores necesarias para la cimentación de puentes, viaductos, alcantarillas de tubos, muros de mampostería de piedra, remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de esteros y construcción de zanjas laterales proyectadas o nuevas aguas arriba o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes, entre otros.

Rellenos o Terraplenes: Esta tarea consiste en la provisión (excavación y transporte), colocación y compactación de los suelos provenientes de los préstamos establecidos, para la construcción del terraplén propiamente dicho y rellenos alrededor de estructuras, muros proyectados y otros rellenos necesarios.

Los impactos relacionados con esta actividad, tienen que ver principalmente con:

- Emisiones de ruido, gases y partículas a la atmósfera causadas por la maquinaria y su tránsito por tramos aún sin tratamiento;
- Cambios en el patrón de drenaje de la zona;
- Aporte de sedimentos a cuerpos de agua;
- Afectación de predios aledaños por préstamos laterales;
- Alteración en el escurrimiento superficial, y su efecto fundamental como barrera al flujo de drenajes naturales;
- Alteraciones en el nivel freático;
- Afectación de humedales;
- Fragmentación de hábitat; y
- Alteraciones en el paisaje.

2.2.12.1 Con el objeto de disminuir posibles impactos ambientales producidos como consecuencia de la ejecución de esta actividad, el Contratista deberá considerar lo siguiente:

2.2.12.2 La tierra vegetal que fuese encontrada tanto en las áreas de excavaciones, corte, y en las de relleno, deberá ser retirada, transportada y apilada en los lugares seleccionados y aprobados para tal propósito.

2.2.12.3 Los materiales provenientes de las excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otras obras, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización que estén a cotas superiores al nivel medio de

las aguas a fin de impedir el retorno de materiales sólidos o en suspensión a los cursos de agua.

2.2.12.4 Se minimizará la circulación de maquinaria pesada en terrenos dedicados a la agricultura, para evitar que los suelos resulten compactados y sufran merma de su potencial agrícola.

2.2.12.5 Los equipos de movimientos de suelos deberán ser de tecnología de baja emisión de gases, partículas y niveles de ruido, y estar en perfectas condiciones de mantenimiento.

2.2.12.6 Para cortes de importantes alturas los mismos deberán realizarse en bancadas en las alturas previstas en el proyecto o definidas por la fiscalización.

2.2.12.7 Previo a la construcción de un terraplén y donde necesariamente se requiera la utilización de préstamo lateral para la conformación del mismo, se deberán seleccionar los sitios mas adecuados para esta actividad, teniendo en cuenta aspectos de requerimientos técnicos y de menor susceptibilidad al daño ambiental, con miras a minimizar los efectos producidos por el préstamo lateral de material. No se permitirá la utilización de préstamos laterales en zonas donde los suelos son arenosos.

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

2.2.12.9 Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desperdicios dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización. Para tal efecto el Contratista presentará un plan de aseo y manejo de contaminantes, donde deberá especificar y detallar para cada caso, el almacenamiento y manejo de desechos y su destino final.

2.2.12.10 En caso de que los equipos pesados, para la ejecución de esta tarea, deban operar en tierras húmedas, estos deberán ser ubicados sobre plataformas.

2.2.12.11 Se deberán limitar las operaciones a las áreas netamente necesarias, y el terreno natural próximo a las estructuras proyectadas no deberá alterarse sin previo aviso y sin autorización de la Fiscalización.

2.2.12.12 Se deberá evitar que las excavaciones queden expuestas a la acción erosiva natural, por lo tanto se deberán realizar en perfecta coordinación con el inicio de los trabajos de construcción, y teniendo presenta la capacidad operativa del Contratista.

2.2.12.13 Donde sea necesario se deberán proteger las paredes de la excavación para evitar deslizamientos, por medio de empalizados, entibado y apuntalamiento adecuados.

2.2.12.14 En la ejecución de los cortes de terrenos, las crestas deberán ser modeladas y estabilizadas con el objeto de evitar terminaciones angulosas e inestables.

2.2.12.15 El material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura, de zanjas o de yacimientos de suelos, en la medida que sea adecuado a juicio de la Fiscalización.

2.2.12.16 El suelo resultante de las excavaciones de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén, no deberá ser empleado en la construcción; el Contratista se responsabilizará de la disposición final en los lugares que indique la Fiscalización.

2.2.12.17 Las excavaciones no deberán interrumpir el tránsito vial ó peatonal, para lo cual se deberán conformar los caminos auxiliares y habilitar pasos peatonales seguros en áreas urbanas y suburbanas, durante el tiempo que permanezcan las excavaciones.

2.2.12.18 Con el fin de controlar posibles procesos erosivos se deberán empastar los taludes del terraplén, de manera temprana, con el material de desbroce previamente acumulado y se favorecerá el crecimiento de especies arbustivas de bajo porte sobre la zona de préstamo, esto con el fin de mejorar las condiciones ambientales y el recurso paisajístico. En caso que no se disponga del material adecuado, se procederá a sembrar semilla o estolones de grama, previamente seleccionada y aprobada.

2.2.12.19 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 la tarea "Limpieza y despeje", y así posibilitar el desarrollo de tapiz herbáceo de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria de la tarea "Rellenos".

2.2.12.20 Los terraplenes en áreas húmedas, deberán ser construidos en el fondo con materiales granulares o rocosos para asegurar un drenaje libre. También se debe considerar el uso de una capa filtrante de arena, colocada debajo del relleno y/o geotextiles.

2.2.12.21 La construcción de terraplenes en zonas pantanosas debe realizarse con el uso de geomallas y geotextiles, que proveen filtración, separación de materiales diferentes, refuerzo para soportar mayores cargas y grandes economías en excavación y acarreo de materiales.

2.2.12.22 No se aceptarán taludes que presenten un escarpe mayor a 3H:1V, sin tomar todas las medidas y realizar las obras provisorias o permanentes para evitar la erosión, principalmente cuando exista ensanchamiento de terraplenes.

2.2.13 Transporte y Manejo de Materiales

El transporte de materiales deberá efectuarse según los siguientes lineamentos:

2.2.13.1 La carga (material) deberá quedar completamente depositada en los contenedores o sitios preparados al efecto, de tal forma que se evite su derrame, pérdida o escurrimiento.

2.2.13.2 La carga transportada, en caso de ser material granular, deberá ser cubierta con un material resistente para evitar su dispersión y la contaminación.

2.2.13.3 La descarga o almacenamiento temporal de los materiales y elementos para la realización de la obra, se llevará a cabo dentro de áreas específicas en los obradores, o zona de obra y para tal efecto, los materiales deberán ser estibados adecuadamente, y deberán instalarse todos los mecanismos y elementos requeridos para garantizar el tránsito vehicular y las señalizaciones necesarias para la seguridad del personal de la obra, peatones y público en general.

2.2.13.4 Se prohíbe la descarga o el almacenamiento temporal o permanente de los materiales para la realización de la obra sobre zonas verdes, áreas arborizadas y en todo cuerpo de agua.

2.2.13.5 Los materiales deberán protegerse, en especial, aquellos que sean fácilmente arrastrados por el agua o por el viento.

2.2.13.6 Los empaques y envases de madera, cartón, metal, plástico, etc., deberán recolectarse y almacenarse en sitios adecuados y disponerse de acuerdo a las normas existentes.

2.2.13.7 Los vehículos destinados al transporte de arena, ripio, tierra, o materiales de construcción serán protegidos con una lona de manera a evitar el derrame de la carga. Deberán contar con dispositivos de seguridad y señalización (Banderillas; luces; cintas reflectivas etc.). Los operadores deberán estar capacitados en el manejo de equipos y en medidas de seguridad industrial.

2.2.13.8 Los equipos pesados para la carga y descarga de materiales deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de operación de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de la seguridad industrial.

2.2.13.9 A todos los equipos se les deberá colocar en un lugar la capacidad de carga, la velocidad de operación recomendada y las advertencias de peligros especiales. Las instrucciones y advertencias deberán ser fácilmente identificables por el operador cuando éste se encuentre en situación de control.

2.2.13.10 El transporte de mezcla bituminosa se deberá realizar en camiones volquetes equipados con caja metálica hermética de descarga trasera, lo que deberá ser confirmado por la Fiscalización sobre la base de pruebas prácticas.

2.2.13.11 Los vehículos mezcladores de hormigón y otros elementos que tengan un alto contenido de humedad deberán tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte. En caso de que se presente escape, pérdida o derrame de material, éste deberá ser

recogido inmediatamente por el transportador para lo cual el mismo deberá contar con el equipo necesario.

2.2.14 Disposición de basuras, desechos y desperdicios

Los impactos relacionados con esta actividad son:

- Emisiones de partículas;
- Aporte de sedimentos a cuerpos de agua;
- Destrucción y afectación de vegetación;
- Compactación de suelos;
- Cambios en el uso del suelo;
- Fenómenos de inestabilidad y remoción en masa;
- Generación de procesos erosivos;
- Afectación de infraestructura existente;
- Afectación de predios y alteración del paisaje, entre otros.

Teniendo en cuenta que en la mayoría de los proyectos, la disposición de los materiales de corte no reutilizables se convierte en una actividad crítica desde el punto de vista económico y ambiental, debe tenerse especial cuidado en la identificación de sitios y en la operación de los mismos. Las siguientes normas se deben considerar para la disposición de materiales sobrantes:

2.2.14.1 El Contratista deberá identificar los sitios de disposición de los materiales, en una etapa previa al comienzo de las obras. Para ello, deberá tener en cuenta su volumen estimativo, las características físicas del lugar, la distancia a la obra, no debiendo afectar los drenajes naturales, cultivos, obra de infraestructura, vegetación, áreas inundables, o áreas ambientalmente sensibles.

2.2.14.2 Los sitios de disposición final de materiales no utilizados en rellenos u otras partes de la obra deberán ser seleccionados por el Contratista de tal forma que no constituya causa de desestabilización o fuente de contaminación del agua ó el aire ó causen molestias a las comunidades. Se preferirán aquellas áreas en donde un relleno pueda ser utilizado por la comunidad como en el caso de terraplenes para campos de juego o diques de contención. Se deberá evitar el relleno de zonas bajas, inundadas o inundables que constituyen hábitat de fauna silvestre. Para ello la firma podrá utilizar terrenos de baja permeabilidad ó deberán usar los vertederos municipales de existir y en caso de que estos tengan suficiente capacidad.

2.2.14.3 Cuando no exista un relleno sanitario cercano al campamento y demás instalaciones, se deberá construir uno siguiendo las recomendaciones técnicas y obteniéndose las autorizaciones pertinentes, adecuándose al proceso de la ley N° 294/93.

2.2.14.4 Las partes de la obra que deben ser removidas y que no vayan a ser reutilizadas, los materiales inadecuados para la construcción y los residuos de la limpieza, desmonte, deberán ser colocados en un sitio ambientalmente

adecuado, y el mismo deberá ser escogido y aprobado en coordinación con las autoridades reguladoras.

2.2.14.5 No se permitirá colocar material de préstamo, escombros de roca, residuos vegetales u otros, en humedales, áreas que pueden impactar hábitats frágiles, especies amenazadas o en peligro de extinción, ó donde existan vestigios de valor cultural o histórico.

2.2.14.6 Es indispensable que los sitios seleccionados como áreas de disposición final o vertederos estén alejados de áreas pobladas; cursos o reservorios de aguas naturales y de uso potable; infraestructuras de servicios públicos; zonas de fragilidad ecológica; cultivos en terrenos aledaños; ó que pueda alterar de manera significativa el paisaje del lugar.

2.2.14.7 El material sobrante se colocará en forma compactada, con superficies planas y drenadas, con taludes bajos que favorezcan la colonización de vegetación a fin de evitar focos erosivos y fuentes de sedimentos para las corrientes de agua. Una vez determinado el cierre definitivo del vertedero, éste debe quedar revegetado y conformado de acuerdo al relieve del entorno, y que los desperdicios depositados no representen riesgos de contaminación en el área propuesta. Se deberán asumir los costos ambientales de cubrir los depósitos de materiales sobrantes con membranas plásticas o suelo arcilloso que eviten su arrastre por las aguas o el viento.

2.2.14.8 Ocasionalmente, los desperdicios pueden ser depositados ordenadamente en las cercanías de la vía para ser trasladados al vertedero posteriormente; sin embargo, esto no será permitido por períodos mayores a una semana.

2.2.14.9 Los materiales que resulten de derrumbes o de cualquier desecho, se deben colocar sobre una superficie poco inclinada o plana, ya que el relleno original puede formar un plano de debilidad, a menos que se reconstruya en capas.

2.2.14.10 Los vertederos deben localizarse en zonas donde afecten mínimamente el paisaje y donde no interrumpan los corredores naturales de la fauna silvestre. No se ubicarán vertederos a distancias menores de 100 metros de cursos o espejos de agua. No se utilizarán los cauces ni zonas por donde transitoriamente escurre agua superficial como sitios de disposición de materiales, para asegurar que en ningún momento el nivel del agua, durante la ocurrencia de crecidas, sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en el depósito.

2.2.14.11 A los vertederos no podrán ser llevados residuos peligrosos o contaminantes; sólo se podrán disponer en los mismos los desechos sólidos, basuras, sobrantes del movimiento de tierra, suelos desechables por su baja capacidad de soporte o por su elevado grado de humedad, escombros de estructuras y demás materiales inorgánicos procedentes de las labores de construcción o rehabilitación.

2.2.14.12 Se exigirá la construcción de estructuras de control para evitar que los sedimentos provenientes de los vertederos sean descargados a las corrientes de agua. Las medidas incluirán: conformación de un terraplén de protección con materiales provenientes de las excavaciones donde sea necesario, en el perímetro del vertedero para confinar la zona; y construcción de un sistema de drenaje perimetral para recoger las aguas del sitio y llevarlas a una o varias trampas de sedimentación. Una vez terminadas las actividades, se llevará a cabo un programa de revegetación o reforestación, así como la construcción de obras de estabilización, si fueran necesarias.

2.2.14.13 No podrán colocarse materiales en los lechos de los ríos o arroyos, ni en las planicies de inundación, ni se permitirá que haya contaminación alguna de las corrientes de agua por los materiales de las zonas de deposito; las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Asimismo no se deberán depositar materiales en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

2.2.15 Protección del Patrimonio Arqueológico, Etnológico e Histórico

2.2.15.1 En zonas donde se conozca o se presuma la existencia de vestigios arqueológicos el Contratista deberá garantizar el rescate y protección del patrimonio histórico cultural, arqueológico potencial del área de construcción, dentro de un marco de participación de todos los sectores oficiales y privados involucrados, contando con un arqueólogo. Se deberá prestar especial atención en obras a ejecutarse en la Región Occidental próximo a zonas de interés históricos (Guerra del Chaco)

2.2.15.2 En caso de 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 inicialmente a la Fiscalización. Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos. Solicitará a la autoridad competente, la vigilancia del sitio con el fin de evitar saqueos y procederá a dar aviso a las autoridades pertinentes quienes evaluarán la situación y determinarán la manera sobre cuándo y cómo continuar con las obras de la vía.

2.2.15.3 Cuando en las excavaciones se encuentren estructuras o remanentes arqueológicos, se deberán suspender las actividades que pudieran afectarlos;

2.2.15.4 Si se tiene antecedentes sobre posibles áreas de descubrimientos, un arqueólogo a cargo del Contratista deberá acompañar las excavaciones, y proceder al rescate, salvo indicaciones en contrario de la autoridad competente.

2.2.15.5 Cuando la protección, relevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, históricos, paleontológicos y mineralógicos raros tenga el efecto de retrasar el avance de la obra, la Fiscalización considerará los ajustes necesarios en el cronograma de ejecución del contrato.

2.2.16 Establecimiento de obras de drenaje

Los efectos que pueden presentarse durante la construcción de las obras de drenaje son:

- Alteraciones temporales en la morfología del curso de agua;
- Desviaciones de su cauce;
- Aporte de materiales de excavación al mismo drenaje;
- Aporte de residuos de construcción;
- Contaminación de las aguas por residuos líquidos y sólidos;
- Afectación de la Ictiofauna; y
- Afectación de los usuarios del recurso tanto a nivel de consumo doméstico y de fauna circundante, como de riego de cultivos cercanos al drenaje, entre otros.

Las normas tendientes a prevenir y minimizar los potenciales impactos por la construcción de obras de drenaje, alcantarillas y puentes son las siguientes:

2.2.16.1 El fiscal ambiental, y/o los Ingenieros residentes y asistentes, asegurarán que todo drenaje natural existente sea mantenido libre inclusive aquellas depresiones que solo conduzcan agua transitoriamente. El diseño de los puentes, alcantarillas, canales, acequias y de cualquier obra de arte destinada a conservar el drenaje natural deberá ser capaz de conducir los caudales máximos detectados en los estudios hidrológicos. La cota inferior de todo canal será revisada por la Fiscalización para asegurar que permita el paso de aguas bajas en épocas de sequía.

2.2.16.2 Se deberá evitar que las aguas superficiales se infiltren en los taludes y se produzcan procesos de erosión por agua de escorrentía que circula por la superficie de excavación.

2.2.16.3 Los bordes externos de las cunetas y zanjas, preferiblemente, deben ser construidos en forma que faciliten el crecimiento de una cubierta vegetal así como su mantenimiento. Se deberá considerar reducir la velocidad del agua con estructuras de contención y disipadores de energía o bien, revestir los bordes externos de las cunetas con vegetación o materiales tales como suelo-cemento, mortero, o pedraplén.

2.2.16.4 Las cunetas deberán descargar en cauces naturales, mediante bajadas revestidas apropiadamente.

2.2.16.5 Se deben programar las obras y adoptar las medidas necesarias para que en la mayor brevedad se logre una cubierta vegetal compuesta por gramíneas o hierbas, arbustos y árboles, en las áreas desnudas próximas a las cunetas, después de la construcción. Se deberán evitar suelos desnudos y el posponer la ejecución de los rubros de control de erosión y sedimentación.

2.2.16.6 Las estructuras de drenaje transversal, tienen que ir acompañadas de obras complementarias, a la entrada y salida de los conductos, de manera que se asegure la protección contra la erosión. Se deberá garantizar el drenaje por medio de la construcción, en tiempo y forma, de canales de drenajes en las bocas de entradas y salidas de obras de arte.

2.2.16.7 Donde se encuentran los cruces de agua se deberá construir la estructura durante la época seca o cuando la corriente es mínima, evitando degradar la calidad del agua y reducir al mínimo la perturbación del cauce. Al finalizar la construcción de la estructura, se retirarán del sitio todos los escombros y estructuras provisorias.

2.2.16.8 Después de la construcción, se restaurará la vegetación a la entrada y a la salida de las estructuras de drenaje, utilizando de preferencia, las mismas especies que existían antes de la construcción, u otras específicamente indicadas en el EIA.

2.2.16.9 Los cortes y las demás obras de excavación deben avanzar en forma coordinada con las de drenajes, tales como alcantarillas, desagües de cunetas y la construcción de filtros o sub-drenajes. Durante todos los trabajos de excavación, el respectivo tramo de la vía en construcción debe mantenerse adecuadamente drenado, a fin de evitar daños a la propia construcción y al ambiente.

2.2.16.10 El vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción no será permitido, por lo tanto, se deberán utilizar puentes u otras estructuras donde se prevé un número apreciable de paso de equipos y maquinarias.

2.2.16.11 Cuando las cunetas y demás obras de drenaje de una construcción confluyen directamente a un río u arroyo, éste deberá estar provisto de obras civiles que permitan la decantación de sedimentos. Los drenajes deben conducirse siguiendo la menor pendiente hacia cursos naturales protegidos. En caso de que esto no sea posible, se deben construir obras civiles de protección mecánica para el vertimiento de las aguas, como disipadores de energía a la salida del terreno para evitar la erosión.

2.2.16.12 Cuando existen interrupciones en el flujo de aguas subterráneas debido a los cortes, así como cuando se realizan faenas en áreas de recarga de acuíferos por reducción de la tasa de infiltración, deben evitarse los trabajos en estas zonas; en el caso de no ser posible, la solución deseable debe ser la de recoger las aguas de escorrentía y una vez tratadas, verterlas en las zonas de recarga; o en el caso de no tratarlas, conducirlas mediante cunetas y canalizaciones fuera de la zona de captación.

2.2.16.13 Las gravas no deben ser removidas de los lechos de los ríos, arroyos o lagunas, excepto en las zonas específicamente aprobadas como fuentes de materiales por la entidad ambiental competente y, en tal caso, se debe planear su extracción para causar el mínimo deterioro.

2.2.16.14 Se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar que cemento, limos, arcillas o concretos frescos, no tengan como receptor final lechos o curso de agua.

2.2.16.15 Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desechos dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización. Para tal efecto el Contratista presentará como parte del PASA un plan de aseo y manejo de contaminantes, donde deberá especificar y detallar para cada caso el almacenamiento, manejo de desechos y su destino final.

2.2.17 Medidas para protección de taludes y cunetas

Entre las estructuras de retención de taludes más utilizadas están: muros de gravedad, muros de concreto reforzado, gaviones, muros en tierra armada, pilotes, anclajes y materiales estabilizantes, empastado, etc.

El escalonamiento de los taludes constituye una buena solución para su estabilidad. En suelos arcillosos éste busca transformar el talud original en una serie de taludes de menor altura, por lo tanto la huella de cada escalón debe ser suficientemente ancha como para que puedan funcionar prácticamente como taludes independientes. El escalonamiento se hace para obtener un abatimiento del talud, recoger materiales caídos y recolectar aguas superficiales. Los taludes escalonados se deberán complementar con empastado en el cuerpo vertical (contrahuella) y reforestación en las terrazas. Las especies vegetales a utilizar en el proceso de reforestación deben ser nativas y de rápido crecimiento radicular y foliar. Se recomienda la colocación de una capa vegetal de 20 cm de espesor compactada manualmente, además deberán construirse contra cunetas.

2.2.17.1 Las medidas para prevenir la erosión de los taludes deberán ser consideradas desde la **etapa de diseño**, mostradas en los planos e incluida en las especificaciones técnicas; éstas cobran especial importancia desde el inicio del movimiento de tierras.

2.2.17.2 Con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes es necesario que su inclinación no supere nunca las pendientes recomendadas en el estudio geotécnico.

2.2.17.3 Se podrán considerar algunas de las siguientes medidas para proteger y estabilizar taludes de suelo desnudo, dando la **debida consideración a los costos de construcción respectivos**:

- Protección con suelo vegetal.
- Protección temporal, con coberturas retenedoras de humedad ó con vegetación de rápido crecimiento.
- Interceptar y desviar la escorrentía superficial con las obras de drenaje más adecuadas a cada sitio.

- Redondeo de los taludes, recubrimiento con roca u otros métodos.
- Terrazas. La construcción de terrazas requieren de una berma o sección nivelada entre las dos caras de talud.
- Revestimiento con Plantas. Se alternan rocas incrustadas en el suelo con grava y plantas de raíces profundas.
- Estructuras de Retención. Uso de gaviones o canastas de rocas, maderas entrelazadas o vigas de concreto, u otros tipos de parapetos usualmente incrustadas contra el talud.
- Muros de Mampostería.
- Empastado.
- Protección con Vegetación Arbustiva o Leñosa. Siembra de arbustos con raíces profundas, cobertura con ramas y estacas vivas y capas de ramas compactadas.
- Estructura Estabilizadora del Flujo de Desagüe. Debe cumplir con el propósito de llevar el escurrimiento concentrado de alta velocidad hacia abajo, sin causar erosión.
- Cámara de Sedimentación. Debe colectar y detener el escurrimiento para producir el asentamiento del sedimento.
- Siembra de Vegetación en Suelo Desnudo. Debe lograr estabilizar el suelo, absorbiendo el impacto de la lluvia, reduciendo la velocidad de la escorrentía y facilitando la infiltración de la precipitación en el suelo.
- Tratamiento Biotécnico o Muro de Roca con Árboles. Este deberá combinar la estabilidad física de una estructura con los beneficios del uso de vegetación.
- Otras de efectividad técnica comprobada.

2.2.17.4 Si las medidas de protección y estilización de taludes, requieren el uso de materiales geosintéticos, tales como textiles, geomallas, membranas y otros, se podrán emplear en tareas que garanticen un drenaje subterráneo adecuado, refuerzo del suelo, control de erosión, o estabilización de la subrasante.

2.2.17.5 Los drenajes naturales que tengan que ser interceptados por los cortes, deberán ser canalizados mediante estructuras escalonadas con el fin de proteger el talud y evitar la erosión e inestabilidad en el mismo.

2.2.17.6 Los taludes, una vez que estén totalmente reconformados, deberán empastarse o revegetarse en el menor tiempo posible y cuando el tipo del terreno lo permita. Se deberán utilizar gramíneas de la región y especies que garanticen su fijación en la pared del talud.

2.2.17.7 Se deberán empastar o arborizar las superficies de los taludes con especies vegetales adecuadas, con el fin de evitar daños por la acción de las aguas de lluvia, los vientos y el efecto del intemperismo. La vegetación cumple una función importante en el control erosivo de un talud: le da consistencia por el entramado mecánico de sus raíces. Son recomendables las especies nativas y se ha comprobado que es más efectiva para defender los taludes, la plantación continua de pasto y plantas herbáceas.

2.2.17.8 En casos especiales se deberá considerar el recubrimiento de taludes con concreto lanzado, con losas delgadas de concreto o riegos asfálticos, lo que facilita el escurrimiento superficial sin arrastre de partículas de suelo. En taludes rocosos altamente fracturados, estas medidas, protegen las vías de continuos desprendimientos. En general estos recubrimientos son medidas costosas y difíciles de aplicar a taludes grandes. Para zonas con exceso de aguas subterráneas, debe realizarse el drenaje por medio de drenes horizontales.

2.2.17.9 Las zanjas en el coronamiento o parte alta de un talud, deben ser utilizadas para interceptar y conducir adecuadamente las aguas de lluvias, evitando su paso por el talud. Las mismas no deben construirse paralelas al eje de la vía, ni muy cerca al borde del talud para evitar que se conviertan en el comienzo y guía de un deslizamiento en cortes recientes. Deben quedar ubicadas lo suficientemente distantes de las grietas de tensión en la corona del talud. Las zanjas deben quedar completamente impermeabilizadas y con suficiente pendiente para garantizar una rápida evacuación del agua captada.

2.2.17.10 Para manejar el flujo de las corrientes superficiales sobre el talud y los excedentes de agua sobre rellenos y laderas, hasta la entrega o disposición en el drenaje natural, con el fin de evitar la erosión, se deben diseñar y construir estructuras de vertimiento cuyo propósito es el de disipar la energía de la corriente en pendientes fuertes.

2.2.18 Construcción de puentes y obras especiales

2.2.18.1 El manejo ambiental se centrará en evitar la contaminación de las aguas del río o cuerpos de agua cercanos, por residuos líquidos y sólidos, entre ellos, aguas servidas, grasas, aceites y combustibles, residuos de cemento, concreto, materiales sobrantes y otros.

2.2.18.2 Se deberán extremar las medidas de precaución en el transporte de la mezcla del concreto desde el sitio de mezcla hasta el frente de trabajo, con el fin de evitar vertimientos accidentales sobre el río u otro cuerpo de agua, o sobre la vegetación o suelo adyacente.

2.2.18.3 Para la construcción de los estribos del puente, se deberá remover la vegetación lo mínimo necesario. Asimismo, de manera compensatoria se deberá revegetar taludes que presenten signos de erosión en las proximidades de la margen del curso de agua. Las zonas de excavación de los cimientos deberán señalizarse y delimitarse con cintas de advertencia, las cuales deben colocarse a una altura de 1, 00 a .1,50 m, con el fin de evitar la extensión de actividades a zonas que no deben alterarse.

2.2.18.4 Si el puente tiene pilas intermedias será aconsejable la protección de la base de las mismas con dados de hormigón con el fin de prevenir posibles socavaciones. Además en los cauces permanentes se deberá prever la limpieza de los mismos a fin de asegurar el rendimiento de la sección de escurrimiento.

2.2.18.5 Para la colocación de la capa de rodadura del puente y de sus accesos, se deberán implementar las recomendaciones dadas en el Numeral correspondiente a **Extendido y compactación de carpeta de rodadura**, extremando toda precaución para evitar vertimientos accidentales sobre las aguas.

2.2.18.6 Las obras temporales o permanentes que involucran la construcción de una obra de drenaje mayor no deben alterar o cambiar el cauce natural del cuerpo de agua.

2.2.18.7 El material procedente de las excavaciones para estructura debe depositarse provisionalmente fuera de las riberas, a una distancia no menor de 50 m, para luego ser retirado y utilizado en la construcción de otras obras o depositados en los sitios designados para tal efecto.

2.2.18.8 Si se requiere interrumpir parcial o totalmente una corriente natural de agua, por medio de obras temporales, éstas deben ser analizadas a través de un análisis ambiental y el sitio debe ser restaurado, eliminándose todo obstáculo que impida la libre circulación de las aguas.

2.2.18.9 Los trabajos de construcción de una obra de drenaje mayor deben realizarse preferentemente durante la época seca del año; a fin de evitar que las precipitaciones fuertes produzcan una mayor sedimentación o socavación del cauce alrededor de la estructura con el consiguientemente aumento del grado de turbidez de las aguas.

2.2.18.10 Los productos químicos tales como los aceleradores del fraguado del concreto y otros tóxicos o materiales peligrosos, deben ser utilizados siguiendo las indicaciones establecidas en las etiquetas de dichos productos.

2.2.18.11 En trabajos de colado de concreto bajo agua, se tomarán todas las medidas necesarias para evitar, en todo lo posible la dispersión de mezcla de concreto en la corriente del río o en la masa de agua donde se realiza el trabajo. Igualmente se evitará que caiga polvo de cemento en el agua.

2.2.18.12 En el caso de pintura de puentes, el lugar de almacenamiento de productos químicos y de otras sustancias peligrosas, debe prestar las condiciones físicas adecuadas para la seguridad y estabilidad de ellos. El sitio debe ubicarse de tal manera que garantice la salud humana, además contará con rótulos alusivos a las medidas a observar de los productos almacenados.

2.2.18.13 Una vez finalizada la obra de pintura de puentes u otras obras especiales, el área debe quedar limpia, libre de todo material que represente riesgos de contaminación, obstrucción, alteración o daño al medio ambiente circundante.

2.2.19 Construcción de túneles

La construcción de obras especiales como túneles, es una tecnología que cada día se impone más y representa la mejor manera de no intervenir ecosistemas frágiles.

A pesar de considerarse como obras orientadas a minimizar impactos ambientales tradicionales en construcción de vías, puede generar afectaciones durante la construcción, tales como:

- Abatimientos de niveles freáticos con la consecuente disminución de caudales en corrientes superficiales localizadas por encima del eje del túnel (de acuerdo a las características hidrogeológicas de la zona);
- Probabilidad de ocurrencia de deslizamientos, derrumbes y movimientos de tierra en el proceso de perforación;
- Aparición de gases tóxicos que puedan afectar a los trabajadores;
- Posible contaminación de corrientes superficiales por vertimiento de aguas de infiltración del túnel;
- Riesgos de accidentes en los trabajadores, entre otros.

2.2.19.1 Inicialmente se deberán seguir los procedimientos establecidos por la Autoridad de aplicación de la Ley 294/93.

2.2.19.2 Cumplir con las medidas de mitigación identificadas en los estudios ambientales elaborados específicamente para esta actividad.

2.2.19.3 Se deberá prestar especial atención al control y disposición adecuada de las aguas de infiltración;

2.2.19.4 Se deberá compensar adecuadamente las posibles pérdidas de aguas superficiales y daños de infraestructuras.

2.2.19.5 Se deberán observar aspectos relacionados con el control de gases dentro del túnel y al manejo de la seguridad industrial en los procesos de perforación, además de los controles y recomendaciones establecidos en estas ETAGs relacionadas con las demás actividades asociadas a este proceso.

2.2.19.6 En lo relativo al abatimiento de niveles freáticos y a posibles pérdidas de aguas superficiales, el impacto se considera virtualmente irreparable, por lo que se deberán implementar medidas compensatorias, como la captación de aguas de infiltración dentro del túnel, antes de que se precipiten al piso y se contaminen, con el fin de conducirlas hacia una fuente natural.

2.2.19.7 El material extraído deberá ser utilizado en otra parte de la obra o dispuesto en los vertederos aprobados.

2.2.19.8 Rige además todas las recomendaciones aplicables descritas en el numeral 2.2.18.

2.2.20 Extendido y compactación de capas de rodaduras - Pavimentación

La actividad de conformación de la capa de rodadura, en la mayoría de los casos está asociada a la contaminación de cuerpos de agua por derrames ocasionales de asfalto líquido y emulsiones durante la etapa del riego de liga; adicionalmente también se pueden ocasionar vertimientos de concreto asfáltico a cuerpos de agua cercanos. De igual

manera se producen emisiones de gases a la atmósfera en la fase de calentamiento del asfalto para el riego de liga. Asimismo se producen afectaciones sobre la salud de los operario, por la inhalación de los gases mencionados y quemaduras en el transporte y disposición del asfaltó líquido.

Las siguientes normas a más de las ya previstas en lo concerniente a carga, transporte, disposición de materiales, campamento, planta de asfalto, operación de maquinaria, etc. deberán ser tenidas en cuenta adicionalmente para obras de pavimentación, repavimentación y bacheo:

2.2.20.1 Se deberá tener especial cuidad en el riego del asfalto líquido, emulsiones y concreto asfáltico, en particular cuando se trate de cruces con cuerpos de agua. En estos casos además de un buen manejo de material por parte de los operarios, se deberán colocar barreras que impidan la contaminación del drenaje natural. Además deberán implementarse brigadas periódicas de aseo en las cunetas de la vía para remover y disponer adecuadamente fragmentos y residuos generados durante este proceso. El material sobrante debe regresarse a la planta para su reciclaje o reutilización y de ningún modo, será desechado en lugares no autorizados.

2.2.20.2 En el caso de vertimiento accidental de asfalto líquido o emulsión asfáltica utilizada para la imprimación, deberá recogerse dicho material, incluyendo el suelo contaminado y disponerse en un pequeño relleno sanitario conformado para tal fin. Todo ello previa aprobación de la Fiscalización ambiental o de las autoridades competentes.

2.2.20.3 Para prevenir o mitigar el efecto ambiental que producen las emisiones que genera el proceso de calentamiento del asfalto, se recomienda ubicar los elementos utilizados, en zonas alejadas de centro urbanos o asentamientos humanos, con el fin de minimizar los efectos sobre dichos pobladores.

2.2.20.4 Los operarios deberán contar con un equipo adecuado para el transporte y disposición del asfalto que asegure evitar derrames y de protección personal como: protectores buconasales, casco, botas y demás elementos de seguridad industrial. Lo anterior debe ser de uso obligatorio por parte de los operarios.

2.2.20.5 Todos los equipos que emplee, además de los operadores de estos, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización sobre la base de pruebas prácticas, con el objeto de que la operación de los mismos no se encuentre en manos de trabajadores inexpertos que puedan causar efectos ambientales negativos o ser víctimas de accidentes laborales.

2.2.20.6 Terminadas las operaciones, el Contratista deberá restituir las características originales del lugar mediante la recolección y limpieza de todo material sobrante, como mezclas asfálticas, mezclas de base estabilizada y todos los materiales de desecho que hayan sido esparcidos en el terreno, durante la ejecución de los trabajos y trasladarlos a lugares fuera del área de la obra, donde la Fiscalización indique.

2.2.21 Transporte de cargas peligrosas

Para efectos del control de los transportes que pueden transitar por la ruta llevando cargas peligrosas, el contratista deberá mantener comunicación permanente con la policía caminera de manera de obtener su cooperación en el retiro y prohibición del transito en su jurisdicción.

2.2.21.1 La Convención de Basilea firmada por el Paraguay prohíbe terminantemente el transporte de productos peligrosos entre países y por lo tanto deberá ser cumplida.

2.2.21.2 Para el transporte de explosivos o cualquier otro material que sea considerado peligroso, el Contratista deberá notificar con anticipación a la Fiscalización Ambiental y obtener el permiso respectivo de las autoridades responsables.

2.2.21.3 El Contratista será responsable se solicitar el acompañamiento de las autoridades para protección de empleados y transeúntes en los casos de transporte de cargas consideradas peligrosas.

2.2.21.4 La ruta por donde circule el transporte de cualquier equipo motorizado o de carga, el transporte de combustibles o cualquier carga considerada peligrosa deberá ser protegida por anuncios de prevención y por guías que dirigirán el trafico para situarlos en una zona restringida a velocidad mínima.

2.2.21.5 Cuando la carga transportada sea de explosivos o algún otro material tóxico o en extremo peligroso para el ambiente, el recorrido de los vehículos transportadores y los horarios en los que se efectuarán estas faenas, deberán ser coordinados entre el Contratista y la institución de seguridad correspondiente.

2.2.21.6 Rige además las consideraciones incluidas en el numeral 2.2.9 del presente documento.

2.2.22 Protección del aire - Mitigación del Polvo atmosférico

2.2.22.1 El Contratista no podrá utilizar el fuego como método para la eliminación de cualquier material líquido o sólido, esto evitara la contaminación del aire y/o la destrucción de la vegetación circundante. Tampoco se permitirá que las plantas de asfalto o de concreto operen sin los filtros que minimicen la emisión de gases a la atmósfera.

2.2.22.2 Cuando la distancia de transporte sea superior a un (1) kilómetro y atraviese áreas pobladas los camiones volquetes deberán estar equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales.

2.2.22.3 Los vehículos y motores utilizados deberán estar regulados para disminuir al máximo la emisión de contaminantes al aire como será el uso de chimeneas con filtro o catalizador de los gases que salen por el tubo de escape del vehículo. Si no se toman medidas preventivas, no se permitirá la operación del vehículo.

2.2.22.4 El Contratista deberá emplear materiales con bajo tenor de limo para evitar la generación de polvo.

2.2.22.5 En caminos auxiliares, plantas y partes de la obra sin tratamiento superficial, se deberá recurrir permanentemente a la aspersión de agua a través de camiones regadores a fin de disminuir la generación de polvo.

2.2.22.6 Se deberá mantener, dentro de lo posible, la franja de dominio con cobertura vegetal, con el fin de evitar la erosión eólica y contaminación del aire.

2.2.22.7 Rige además todo lo descrito y aplicable a este numeral en los demás ítems de estas ETAGs.

2.2.23 Mitigación del ruido

2.2.23.1 Los equipos y maquinarias deberán estar dotados de silenciadores en buenas condiciones de mantenimiento. Cuando se necesite utilizar temporalmente maquinarias que generen ruidos mayores a los 80 dB, se deberá notificar a la población aledaña con una semana de anticipación, indicando el tiempo de trabajo a fin de tomar medidas preventivas.

2.2.23.2 La movilización de las maquinarias pesadas dentro de los campamentos o en lugares habitados, se realizara en horas tal que se respeten las horas de sueño de los habitantes (8:00 pm. a 6:00 am.), excepto en lugares donde no existan habitantes. Toda fuente de ruido mayor a los 80 dB debe estar a no menos de 150 m de distancia de asentamientos humanos.

2.2.23.3 Los obreros que operen maquinarias (por fuente fija), deberán contar con protectores auditivos de forma de no recibir ruidos mayores a los 68dB. Por lapsos menores a 15 minutos, el límite máximo permisible será de 100 dB.

2.2.23.4 Las voladuras de material pétreo o rocoso, solo podrán realizarse en un horario previamente comunicado a las poblaciones afectadas y en horas que no afectan el descanso de ellas.

2.2.23.5 El Contratista deberá respetar el horario de descanso de los empleados, y por encima de todo la consideración a la población vecina, evitando todo trabajo nocturno ruidoso.

2.2.23.6 Para realizar una reducción de ruidos producido por los equipos y maquinarias del contratista, se procederá a un oportuno mantenimiento de todos los vehículos de su propiedad o de equipos alquilados.

2.2.23.7 Las operaciones del Contratista se realizarán de forma tal que los niveles sonoros producidos en la obra no afecten a la población en tres niveles diferentes: fisiológicamente (perdida parcial o total de la adición y otros), en la actividad (interferencia en la comunicación oral, perturbación del sueño y efectos sobre el rendimiento del trabajo) y psicológicamente. El Contratista deberá respetar los siguientes límites de exposición al ruido OMS, 1980):

Tipo de ambiente	**Periodo**	**Leq dB (A)**

Laboral	8 horas	75
Doméstico, auditorio, aula	---	45
Exterior diurno	Día	55
Exterior nocturno	Noche	45

2.2.23.8 Las áreas sensibles de ruido incluyen, pero no están limitadas a sectores residenciales, hospitales, asilos, de ancianos, iglesias, escuelas, bibliotecas y parques. En caso de reclamos de la población, el Contratista deberá proveer equipos de medición de ruidos las que serán acompañadas y verificadas por la Fiscalización.

2.2.23.9 En caso de que los niveles de ruido superen los antes señalados, el Contratista tomará las medidas necesarias para disminuirlos antes de seguir con las obras. El Contratista será responsable de todos los costos involucrados en cada medición, de los trabajos necesarios para lograr la reducción del ruido y del eventual retraso que esta situación pueda ocasionar a la construcción debido al no-cumplimiento de estos requisitos.

2.2.23.10 La Fiscalización se reserva el derecho a prohibir o restringir, durante las horas normales de sueño (10 p.m. a 6 a.m. a menos que las ordenanzas locales establezcan otro horario, caso en que prevalecerá este último), de cualquier actividad que produzca un Leq. Superior a 45 dB(A).

2.2.23.11 Cuando sea factible el Contratista deberá utilizar las rutas de transporte más alejadas de las áreas residenciales o aquellas que le indique la Fiscalización, con el objeto de provocar las menores molestias posibles a la población.

Estos requisitos no son aplicables sí el Leq. producido por fuentes no son producto de las actividades propias del contratista, medido en el punto de recepción.

2.2.24 Protección de Fauna y Flora

2.2.24.1 El contratista deberá asesorarse con la repartición respectiva del Ministerio de Agricultura y Ganadería quien lo guiara sobre el tipo de plantas que deberá utilizarse en el proceso de re- vegetación en taludes y otros sitios que así lo requieran evitando especies vegetales que requieran de riegos continuos o mantenimiento permanente.

2.2.24.2 Cuando se seleccione y se proceda a la re- vegetación de taludes, se deberá considerar en lo posible una mezcla de especies que incluyan gramíneas y leguminosas que tengan ciclos de vida diferentes, lo que permitirá una protección permanente de las laderas.

2.2.24.3 El Contratista podrá utilizar viveros en operación para la adquisición de plantines. Ante la inexistencia de estos, el contratista deberá establecer un vivero en el predio del campamento. En el caso de que la carretera pase por diversos ecosistemas se deberá establecer en cada uno de ellos, viveros regionales para la producción de plantines evitando de esta manera los altos costos del transporte. Estos viveros deberán de estar protegidos del exceso del sol y los vientos y contar con abundante agua. Cuando los plantines hayan

alcanzado tamaños entre 45 y 100 cm., se procederá a su traslado a los terrenos seleccionados.

2.2.24.4 Las especies vegetales que se siembren o se transplanten deben ser en lo posible plantas que no sean palatables para la fauna silvestre (conejos,.liebres, hormigas, etc.) y domesticados (ganado vacuno, bovino, etc.). En el caso que no se obtengan plantas no palatables, se debe proceder al cercamiento con alambre de púas de las áreas donde se realizaron las plantaciones. Para combatir el ataque de las hormigas y otros insectos se deberán realizar tratamientos con hormiguicidas naturales o repelentes no tóxicos en sus nidos.

2.2.24.5 El corte de árboles deberá ser lo netamente necesario para permitir la ejecución segura de las obras. Se deberá evitar el corte y descortezamiento de las especies vegetales. Estará prohibido el encendido de fogatas durante la ejecución de las obras.

2.2.24.6 Desde el inicio de la obra y de acuerdo al grado de amenaza, las especies pueden ser catalogadas como: en Peligro, vulnerable, rara, comercialmente amenazada, indeterminada o insuficientemente conocida. El contratista deberá asesorarse apropiadamente por una entidad del estado que identificara la fauna existente en la zona.

2.2.24.7 El estudio de Impacto Ambiental preparado para el proyecto será un centro principal de información para la determinación de estas especies que habitan en la vecindad que deben ser protegidas.

2.2.24.8 El Contratista indemnizara a los dueños por todo animal domestico atropellado por cualquier equipo y personal bajo su responsabilidad.

2.2.24.9 En lugares críticos, como en sitios de cruce frecuente de animales domésticos y paso de fauna silvestre deben colocarse señales indicativas de disminución de velocidad a fin de reducir el peligro de atropello de animales.

2.2.24.10 En caso de existir áreas protegidas ubicadas en el área de influencia de proyectos viales, se deberán colocar señales que indican la prohibición terminante de la caza, pesca y trafico de especies animales. Las empresas constructoras serán responsables del cumplimiento de esta disposición por parte de sus empleados, y su incumplimiento será penalizado de acuerdo a la ley pertinente (ver capitulo 6)

2.2.24.11 El contratista deberá tomar todas las medidas pertinentes para prever la reducción de atropellamientos de la fauna.

- **<u>Bosques y Zonas Protegidas</u>**

2.2.24.12 El contratista deberá evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural, y de ser inevitable su remoción, buscar formas de aprovechamiento siempre que haya sido previamente autorizado por la Fiscalización.

2.2.24.13 El contratista tomará todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada en las operaciones de la construcción u ocupadas por él como resultado de dichas operaciones.

2.2.24.14 El Contratista cooperará con las autoridades competentes del gobierno en el informe, prevención y eliminación de dichos incendios forestales. Las acciones, herramientas o el equipo suministrado por el Contratista por orden de la fiscalización y bajo dirección de un funcionario del servicio forestal, emitida bajo la autoridad concedida por ley a dicho funcionario, no será considerado como parte del contrato. El Contratista, por lo tanto, negociará a través de la Fiscalización con el funcionario forestal competente la compensación correspondiente.

2.2.24.15 Donde los trabajos de construcción se efectuaran en caminos que atraviesen o afecten áreas protegidas o parques nacionales, el contratista cumplirá con las Especificaciones Técnicas Particulares (ETPs) del respectivo tramo, además de la legislación aplicable.

2.2.24.16 Los árboles de gran tamaño con valor genético, paisajístico o histórico que se encuentran en el trazado de la franja de dominio u otras áreas afectadas por las obras o campamentos no deben ser tumbados o cortados sin previa autorización de la Fiscalización Ambiental y del Servicio Forestal Nacional.

2.2.24.17 El contratista deberá construir una cerca perimetral alrededor de todos los tajamares creados por la extracción de material de préstamo. Dicha cerca será construida de alambrado de púas o de otro material que sea duradero con postes fuertes y resistentes a la degradación, la Unidad Ambiental deberá ser notificada cuando la cerca será construida para su inspección y aprobación.

Adicionalmente, se sembrará vegetación como árboles nativos del área para que sirva de protección ambiental alrededor de la fosa de préstamo. Principalmente se utilizaran los árboles que están adaptados al ecosistema, atendiendo instrucciones del EIA o recurriendo al asesoramiento del Ministerio de Agricultura y Ganadería sobre el tiempo de siembra y la particularidad de cada especie.

2.2.24.18 Los suelos vegetales que necesariamente sean removidos, deberán acumularse y conservarlos para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en aquellos sitios del terreno y en los rellenos; las cretas deberán ser modeladas con el efecto de evitar terminaciones angulosas.

2.2.24.19 Rige además las recomendaciones insertas en otros numerales y aplicables a éste.

2.2.25 Protección de los cuerpos de agua

El Contratista ejercerá todas las medidas preventivas durante la ejecución del contrato de construcción de las obras, de manera a evitar la contaminación química, física, biológica o microbiológica de las aguas superficiales o subterráneas.

2.2.25.1 Ningún contaminante como productos químicos, combustibles, lubricantes, aguas servidas, pinturas u otros desechos podrán ser descargados en ó a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o en canales naturales o artificiales que desemboquen en ellos o que pueda ser infiltrado en el terreno. En el caso de aguas servidas, el contratista deberá demostrar que la infiltración no contaminara las aguas subterráneas de otra manera deberá instalar los procesos necesarios para reducir la contaminación ambiental.

2.2.25.2 Toda el agua contaminada será filtrada adecuadamente para eliminar materiales contaminantes antes de que ésta sea descargada en ningún sitio no aprobado por la Fiscalización ambiental.

2.2.25.3 Ni agua ni otro líquido serán descargados en tierras húmedas y en las zonas de cría o nido de la fauna acuática, a menos que se cuente con la aprobación de la Fiscalización y de la Supervisión Ambiental a través de ésta.

2.2.25.4 Los equipos pesados que operen en forma extensiva en tierras húmedas serán ubicados sobre plataformas. En los humedales y tierras anegables se construirán terraplenes transitorios y/o plataformas de avance de materiales no erosionables los cuales serán retirados por el contratista una vez terminadas sus labores y dispuestas en sitios aprobados.

2.2.25.5 En el caso de que el Contratista accidentalmente vierta o derrame cualquier liquido contaminante o contaminado, el mismo notificará inmediatamente a la Fiscalización y a todos los organismos jurisdiccionales apropiados y tomará medidas inmediatas para contener y eliminar los daños causados. Una investigación detallada deberá ser contratada por la Fiscalización y realizada por una firma ambiental independiente. De ser comprobada la negligencia por parte del Contratista, el mismo será responsable por los costos de recuperación de las áreas afectadas a sus condiciones previas. Los costos involucrados en la contratación de la firma ambiental serán pagados por la Empresa constructora.

2.2.25.6 Los materiales de excavación de caminos, canalizaciones, diques provisorios, y otras estructuras podrán ser depositados solamente en locales aprobados por la Fiscalización a cotas superiores al nivel superior de aguas que se muestre en los planos, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En el caso de que esa marca no se muestre en los planos, el nivel superior de aguas será estimado y este valor será anotado en el libro de eventos diarios.

2.2.25.7 Toda actividad de la construcción que implique la necesidad de disponer residuos sólidos se realizará dé tal manera que se impida la contaminación de las aguas subterráneas por líquidos percolados o lixiviados.

2.2.25.8 A menos que se haya aprobado lo contrario y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en ríos, arroyos y lagunas se limitarán a esas áreas donde los cambios se muestran en los planos y a aquellas áreas donde se habrá de entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los ríos, arroyos y lagunas serán limpiados

prontamente de toda obra temporal, apilamiento, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causadas por las operaciones de construcción.

2.2.25.9 Él vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción no será permitido; por lo tanto, se utilizarán puentes u otras estructuras donde quiera que se haya un número apreciable de cruces de arroyo.

2.2.25.10 No podrá haber ningún represamiento de agua durante la ejecución de las obras que como consecuencia de cualquier actividad asociada a las mismas, pueda producir el efecto dique.

2.2.25.11 Acciones relacionadas con la construcción, como son los movimientos de Tierra, podría producir una contaminación temporal del agua por sólidos en suspensión y contaminación químico de las aguas. En este caso se deberán construir piscinas de sedimentación de sólidos.

2.2.26 Demarcación y señalización temporal y definitiva

Dentro de las actividades involucradas en la construcción de vías, la demarcación y señalización proporcionará un aspecto fundamental en la seguridad del usuario de la vía. La falta de una buena demarcación y señalización tanto en las fases constructivas como de operación puede ocasionar accidentes de trabajo y accidentes vehiculares con graves consecuencias a todo nivel.

Se deberán señalizar los siguientes aspectos:

- Área de trabajo, vías y zonas de circulación;
- Velocidad de vehículos.
- Áreas de acceso restringido (predios aledaños).
- Sitios de disposición de residuos.
- Usos de elementos de seguridad industrial.
- Indicación de condiciones de peligro.
- Ubicación de baños y vestuarios.
- Prohibición de arrojar residuos y efectuar quemas, entre otros.

Todas las señales deberán ser claras, legibles, convenientemente ubicadas, dándoles el uso oportuno durante todo el tiempo de la construcción.

2.2.26.1 Se deberá implementar la señalización ambiental de tipo informativo y preventivo en torno de la protección del medio ambiente, en especial lo referido al no-atropellamiento de la fauna, a la prohibición de la tala indiscriminada de bosques, a la no-contaminación del aire, de las aguas, entre otras.

2.2.26.2 La señalización se hará con las dimensiones estandarizadas y vallas de tamaño adecuado, que puedan ser fácilmente visualizadas por los trabajadores y usuarios de la vía, las cuales se especifican en los Manuales y Diseños.

2.2.26.3 La empresa contratista deberá presentar un plan de desvíos y un sistema de señalización diurno y nocturno lo cual será encaminado hacia la protección del ambiente, para ello podrá contar con los datos de conteo

volumétrico, de modo de encauzar el tráfico comercial y de la obra, debiendo habilitar vías alternativas si fuese necesario.

2.2.26.4 El Contratista deberá priorizar la habilitación de intercambiadores o caminos auxiliares proyectados, para ser utilizados como desvíos de tránsito.

2.2.26.5 La señalización para encauzar el tránsito, propuesta por la Empresa Contratista durante la construcción, deberá ser aprobado por la Fiscalización. Cualquier modificación o corrección sugerida deberá ser implementada a la brevedad posible por el Contratista.

2.2.26.6 El sistema de señalización no sólo deberá alertar de desvíos o peligros a los vehículos, también deberá prevenir al peatón. sobre la existencia de animales que habitan en el área y que pueden ser dañados en los cruces con la ruta. También la señalización mostrara e identificara los tipos o especies nativas que deberán ser protegidas.

2.2.26.7 La señalización debe contar con mantenimientos permanentes a fin de evitar un desgaste en las figuras o texto; cuando hayan sido chocadas o alteradas por otras causas o cuando hayan sido sustraídas.

2.2.26.8 Se deberá considerar dos tipos diferentes de señalización ambiental para todos los proyectos, que son identificados como: 1. Señalización Informativa, y 2. Señalización preventiva.

Señales informativas:

2.2.26.9 Carteles indicativos de lugares de interés, por ejemplo ruinas, iglesias históricas, parques nacionales, indicando la distancia, los desvíos que se tienen que tomar para llegar al sitio, y las facilidades disponibles para los viajeros.

2.2.26.10 Siempre que la ruta pase por áreas protegidas, el contratista deberá colocar carteles con el nombre del área, objetivos y características especiales incluyendo superficie, ecosistemas, especies y procesos que se están conservando.

2.2.26.11 Se colocaran carteles informativos referentes a limites administrativos, se identificaran limites departamentales, limites de territorios y comunidades indígenas.

Señales preventivas:

2.2.26.12 Se colocaran carteles referentes a cruces de animales, en el caso en que la carretera cruce un corredor de migración de animales terrestres y que no ha sido posible construir pasos especiales, se pondrán letreros que llamen la atención sobre esta situación indicando las especies, estaciones y horarios probables (día o noche),y de ser posible se debe restringir la velocidad mostrando la velocidad máxima permitida.

2.2.26.13 Con referencia a prevenir incendios, en ecosistemas en zonas áridas, existe el peligro de incendios forestales, por lo que será necesario llamar la atención

sobre este aspecto a fin de que no se permita tirar cigarrillos encendidos o que se prendan fogatas.

Señales restrictivas:

2.2.26.14 El contratista pondrá carteles de prohibición de echar basuras en la vía que será colocada en todos los paradores turísticos, como miradores, monumentos históricos y otros que son responsabilidad de la obra y que indica el sitio donde deberá disponerse de los residuos sólidos y líquidos generados en ellos.

2.2.26.15 Otras señales restrictivas que requieren la colocación de carteles serán para prohibir la tala indiscriminada de árboles sin previa autorización. En lugares donde hay posibilidades de invasión de campesinos u otros, se dejara bien claro a través de carteles, la prohibición de la deforestación.

2.2.27 Limpieza final de la obra

Las áreas utilizadas como áreas de préstamo, canteras de piedra, plantas trituradoras y otras deberán quedar libres de todo desperdicio y conformadas de acuerdo al relieve natural del sitio.

2.2.27.1 Los sitios utilizados como áreas de explotación de yacimientos de materiales al final deben quedar reconformados, con taludes técnicamente acabados para reducir la erosión, para lo cual se deberá implementar el Plan de Recuperación Ambiental incluido en los EIA.

2.2.27.2 Los sitios de desvíos, retornos, caminos de acceso, entorno de la carretera y vertederos deben ser reacondicionados y reforestados de acuerdo al entorno natural.

2.2.27.3 Las áreas de campamento de mantenimiento y estacionamiento de equipo, talleres y otras, deben quedar limpias, libres de cualquier elemento que signifique riesgos de contaminación al medio ambiente.

2.2.27.4 Toda obra de drenaje, una vez finalizada debe quedar libre de obstáculos que impidan la circulación de las aguas, sobre todo en la entrada y salida de las bocas.

2.2.27.5 Cuando se abandone un campamento, todos los recipientes, desperdicios, construcciones de servicios sanitarios y cualquier otro material extraño, deberán ser removidos, reciclados o depositado en lugares autorizados. Todas las fosas usadas para los servicios sanitarios, basuras o sumideros, deberán ser tratados con cloruro de calcio u otro desinfectante y cubiertos con tierra. El área completa del campamento deberá quedar limpia y en condiciones semejantes al entorno.

2.2.27.6 Una vez finalizadas las faenas de construcción, debe realizarse una inspección minuciosa con el propósito de corroborar que las obras ambientales han sido ejecutadas de conformidad con las especificaciones técnicas ambientales, contenida tanto en los EIA como en las presentes especificaciones. Se deberá

realizar un inventario para determinar las medidas ambientales que deben reforzarse e incluirse en la etapa de mantenimiento.

2.2.27.7 Con base en el inventario realizado se deberán completar y/o realizar las acciones necesarias para cumplir con los fines establecidos en el EIA y las especificaciones técnicas ambientales. Si se concluye que existen medidas que no fueron previstas en su oportunidad en los documentos técnicos, deberán incluirse en la fase de mantenimiento.

2.3 Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para la Etapa de Mantenimiento

Todas las obras de infra o superestructuras con componentes ambientales ejecutadas a través del MOPC deberán contar con su mantenimiento rutinario y periódico para que cumplan las funciones para las cuales fueron establecidas. Consecuentemente, las actividades que deben figurar en los Contratos de mantenimiento vial son, entre otros:

- Mantenimiento de limpieza de franja de dominio;
- Protección y manejo de estructuras implementadas en humedales y otras zonas ambientalmente frágiles;
- Implementación de los mantenimientos previstos en los EIA;
- Protección de especies vegetales nativas o exóticas implantadas, y las existentes mantenidas en las diferentes áreas. Ejemplo: Las utilizadas como señalización verde; en áreas de refugios carreteros; cortina vegetal, etc.
- Mantenimientos de cercas vivas y áreas reforestadas;
- Protección y mantenimiento de estructuras de drenajes;
- Manejo de taludes;
- Protección y mantenimiento de estructuras implementadas contra la erosión hídrica;
- Mantenimiento de señales verticales y horizontales.

2.3.1 Por ningún motivo debe permitirse la limpieza al ras del suelo (eliminando la cobertura vegetal), ni la eliminación de árboles producto de la regeneración natural y otras implantadas. Los taludes que han sido revegetados con gramíneas u otro tipo de vegetación, deben ser mantenidos con esta a través de podas o limpieza que permita la retención del suelo y agua. El pago por mantenimiento de taludes y cunetas naturales deberá efectuarse siempre que la limpieza no se haya efectuado al ras del suelo o quema.

2.3.2 Se deberá limpiar y remover los sedimentos y escombros que se encuentren dentro de las estructuras de drenajes, como en las bocas de entrada y salida de las mismas. Los materiales provenientes de estas actividades se deberán depositar de manera preferencial en vertederos en operación, o en los sitios autorizados por la Fiscalización, evitando áreas ambientalmente frágiles.

2.3.3 Cuando se trate de obras de mantenimiento que implique reparaciones, los materiales sobrantes de la actividad deberán ser transportados y depositados adecuadamente en sitios previamente seleccionados. De ningún modo se permitirá que los residuos sean arrojados a predios aledaños, a cursos de agua, o dejados a lo largo o ancho de la franja de dominio de la vía.

2.3.4 Los sitios de interés científicos e históricos adyacentes a la carretera, deberán ser mantenidos limpios y señalizados adecuadamente, sin depredar y prohibiéndose la extracción comercial de los recursos naturales.

2.3.5 Se deberán monitorear las obras estructurales y de bioingeniería (control, prevención, y mitigación de movimientos de masa, erosión, inundaciones, etc.) para minimizar las pérdidas recurrentes.

2.3.6 No se deberán utilizar productos químicos como herbicidas, fitoreguladores, aceites, combustibles o cualquier otro contaminante en el control de malezas, especialmente en las obras de drenajes,

2.3.7 Queda prohibida la pesca con redes y otros dispositivos, principalmente en épocas de veda. El incumplimiento de esta norma por parte del personal de mantenimiento será causal de sanciones pecuniarias para la empresa y de despido inmediato para el personal infractor, sin perjuicio de las demás sanciones previstas en la Ley.

2.3.8 La cacería, colocación de trampas, comercialización y perturbación de la fauna, además de la tenencia de animales de fauna silvestre a manera de mascotas en los campamentos, queda terminantemente prohibida para el personal afectado a las obras. De ser necesario el rescate y reubicación de especies encontradas, el mismo deberá realizarse siguiendo la Normativa Ambiental Nacional.

2.3.9 Debe crearse y mantenerse las condiciones físicas adecuadas para la seguridad de sitios de almacenamiento de productos químicos u otras sustancias peligrosas a fin de garantizar la salud humana y la protección del medio ambiente. Rige además las normativas referidas a manejo y transporte de explosivos y otras sustancias peligrosas detalladas para la etapa de construcción de las obras viales.

CAPITULO 3

3 EJECUCION, SUPERVISIÓN, CONTROL DE LAS ETAGs

En esta sección se aclara las responsabilidades de los Contratistas de obra de la Fiscalización, y de la Unidad Ambiental (UA) del MOPC.

3.1. Contratista de Obra

El primer responsable por la ejecución y control de la calidad ambiental de las actividades asociadas al contrato es el Contratista de la Obra. Este deberá dar cumplimiento a todas las Especificaciones Ambientales incluidas en el Capítulo 2 – Etapa de Construcción, considerando las obligaciones y responsabilidades incluidas en el Capítulo 1.

3.2. Consultora de Fiscalización

Toda obra vial para su ejecución, debe contar con una Fiscalización Ambiental que será responsable inicialmente, de capacitar a los Ingenieros Residentes, Asistentes y Técnicos viales de la Fiscalización Técnica a fin de que estos sirvan de agentes multiplicadores para el cumplimiento de las medidas ambientales, además de monitorear la implementación del Plan de Acción Socio-ambiental y las recomendaciones y programas del EIA correspondientes a la etapa de construcción de las obras, que incluya el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones técnicas, para garantizar la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

La Fiscalización ambiental deberá concentrarse principalmente en la construcción de los tramos críticos desde el punto de vista de la protección del medio ambiente y la vulnerabilidad.

La responsabilidad de contratar a fiscales ambientales recae en la Empresa Fiscalizadora de la construcción de la obra, a no ser que se adopte la contratación de una Fiscalización Ambiental específica por parte del MOPC.

Son atribuciones o responsabilidades de la Fiscalización las siguientes, cuyo listado es enunciativo y no limitativo:

3.2.1 Atribuciones y responsabilidades Generales

3.2.1.1 Velar por la aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las Especificaciones Técnicas Particulares (ETP), relacionadas exclusivamente a la parte ambiental.

3.2.1.2 Representar a la UA del MOPC ante el Contratista principal de la obra;

3.2.1.3 Mantener un registro actualizado que demuestre el desarrollo de todas las actividades de interés ambiental realizadas por el contratista;

3.2.1.4 Producir Informes Mensuales, Semestrales y Finales de Seguimiento y Evaluación sobre todas las actividades desarrolladas por el contratista, conforme a los términos de Contrato.

3.2.1.5 Facilitar las informaciones necesarias requeridas y cooperar con la UA del MOPC, con los medios que dispone, para el cumplimiento de sus responsabilidades;

3.2.1.6 Llevar un registro de los costos de carácter exclusivamente ambiental;

3.2.1.7 Aclarar a la Constructora los casos de dudas sobre las Especificaciones Técnicas Ambientales u otras de interés para asegurar la calidad ambiental de la obra.

3.2.2 Atribuciones y Responsabilidades específicas

3.2.2.1 Verificar que las medidas ambientales descritas en el EIA del proyecto sean llevadas a cabo, así como el uso de buenas prácticas de ingeniería y de métodos de construcción ambientalmente sostenibles, con el propósito de proteger al medio ambiente y asegurar la calidad de la obra. Analizar, con fines de aprobación el PASA.

3.2.2.2 Controlar que el personal de la obra expuesto a ruidos arriba de 80 decibeles, cuente con dispositivos de protección personal, siempre que no se logre disminuir el ruido por otros procedimientos.

3.2.2.3 Vigilar que con el propósito de abatir el ruido, en áreas semiurbanas o rurales pobladas, donde prevalecen normalmente condiciones de silencio, no se deberá operar equipo que emita ruidos arriba de 80 decibeles, entre las 6:00 PM y 7:00 AM, excepto en condiciones de emergencia o autorización específica por la autoridad competente.

3.2.2.4 Verificar que las máquinas o herramientas que originen trepidaciones, tales como los martillos neumáticos, martilletes para hincar pilotes, apisonadoras, perforadoras, compresores, compactadores, vibradores y similares, deben estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y que al trabajador que las utilice, se le provea de equipo de protección personal anti vibraciones tales como cinturón, guantes, botas, protectores auditivos etc.

3.2.2.5 Controlar que las máquinas autopropulsadas, como tractores, moto traíllas, excavadoras y similares que produzcan trepidaciones y vibraciones, deben estar provistas de asientos con amortiguadores y sus operadores sean provistos de equipo de protección personal adecuado, como fajas, guantes, etc.

3.2.2.6 Velar porque el Contratista provea todo el equipo de protección personal a los operadores de los diferentes equipos utilizados en un proyecto vial y, al mismo tiempo, instruir a los trabajadores en cuanto a la obligatoriedad del uso del equipo. Será responsabilidad del Contratista la aplicación de medidas disciplinarias o sanciones ante cualquier negligencia de los operadores por no usar o usar inadecuadamente el equipo de protección.

3.2.2.7 Verificar que el Contratista sólo altere las áreas dentro de las servidumbres del camino y los sitios de las estructuras temporales; en principio, no permitirá la intervención en otras áreas y exigirá la pronta revegetación de los sitios donde se hayan terminado los trabajos.

3.2.2.8 Exigir al Contratista la utilización de señales preventivas durante la ejecución de trabajos en caminos que estén abiertos al tránsito vehicular, como también exigirá la dotación del personal del Contratista con chalecos, cascos, botas y demás equipo de seguridad.

3.2.2.9 Comprometer y acompañar a los Ingenieros (Residentes y Asistentes) de la Fiscalización Técnica a vigilar que los taludes tanto en corte como en relleno se construyan con las pendientes indicadas en los planos, velar por la correcta construcción de las obras complementarias de drenaje y control de erosión contenidas en las especificaciones y planos; verificar en campo la necesidad de construir obras nuevas.

3.2.2.10 Supervisar el cumplimiento de los planes presentados para la explotación de los sitios de préstamos y de extracción de materiales.

3.2.2.11 Coordinar en casos de cambio de sitios de explotación, la realización de las pruebas de laboratorio para escoger, delimitar y programar un nuevo plan de explotación para otros sitios de préstamos; deberá igualmente vigilar el correcto uso de los vertederos y las medidas de prevención y mitigación ambiental.

3.2.2.12 Velar porque en condiciones especiales y en casos indispensables, se deba contratar el diseño, montaje y operación de una planta de tratamiento de aguas, cuyo objetivo principal será mantener una adecuada Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), disminuir los sólidos suspendidos a niveles tolerables, reducir organismos patógenos y los compuestos de nitrógeno y fósforo.

3.2.2.13 Verificar que los equipos operen de manera tal que causen el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua.

3.2.2.14 Rige además todo lo indicado en el Capítulo 1, numeral 1.7.

3.2.3 Unidad Ambiental del MOPC

La UA tiene la responsabilidad de supervisar todo el proceso de ejecución, supervisión y control de la calidad ambiental de la obra. Para eso contará con los informes detallados preparados por el **Especialista Ambiental de la Fiscalización** y con los resultados de sus propias actividades de supervisión de campo que desarrollará esporádicamente para verificar el funcionamiento del referido proceso. En los casos donde se encuentre desvíos de los términos del contrato con relación a los aspectos ambientales, la UA gestionará la aplicación de las sanciones al Contratista, conforme definido en el Capítulo 5.

CAPÍTULO 4

4 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

4.1 Seguridad Industrial

4.1.1 El Contratista deberá adoptar todas las medidas de seguridad para prevenir accidentes al personal. Deberá observar las normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, aplicables a los trabajadores dependientes de los Contratistas y Subcontratistas de Obras y de la Fiscalización, además de otras normas de seguridad industrial y las leyes respectivas que sean aplicables.

4.1.2 La conducción general de la Obra deberá llevarse a cabo de acuerdo con las prácticas de seguridad para trabajos de construcción, las normas y Reglamentos de Seguridad Industrial vigentes en el Paraguay. El Contratista deberá cumplir inmediatamente cualquier exigencia de la Fiscalización sobre el aspecto de seguridad.

4.1.3 La falta de cumplimiento en parte del Contratista de las medidas de Seguridad Industrial instruidas por la Fiscalización será motivo suficiente para que el Contratante ordene la suspensión temporaria de los trabajos sin prórroga del plazo contractual, hasta que se efectivicen dichas medidas de seguridad. Los costos derivados de esta suspensión temporaria serán a cargo del Contratista.

4.1.4 El Contratista deberá presentar, para revisión de la Fiscalización, como parte del PASA, un programa de seguridad industrial detallado, indicando el personal especializado, según las normas vigentes, responsable del cumplimiento del programa y las normas aplicables. En dicho programa indicará los cursos de capacitación y prevención del personal. La revisión por parte de la Fiscalización del mencionado programa no relevará al Contratista de las obligaciones derivadas del Contrato, ni limitará las medidas necesarias para establecer y mantener condiciones seguras de trabajo en el Sitio de la Obra.

4.1.5 En los casos aconsejables y en los que ordene la Fiscalización el Contratista deberá:

- Proteger mediante cercas, barandas u otros medios apropiados el perímetro de las excavaciones con taludes de gran pendiente y el acceso a ellas;
- Disponer el manejo del cemento y demás materiales y equipos de trabajo en la forma menos perjudicial a la salud del personal;
- Establecer luces de peligro, señales o reflectores y los vigilantes necesarios en los sitios que lo requieran;
- Construir y mantener accesos, torres, andamios o puentes debidamente protegidos e iluminados para el acceso a cualquier lugar del área de trabajo;
- Adoptar las medidas de protección que fuesen aconsejables.

4.1.6 El Contratista deberá proporcionar protección contra incendios, instalando el equipo necesario y contando con extinguidores químicos. Los métodos y equipos de protección y extinción de incendios estarán sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

4.1.7 Es deber del empleador identificar claramente las substancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física del trabajador, por medio de carteles, avisos y adiestramiento previo a su utilización, sobre la base de las normas nacionales e internacionales de seguridad ocupacional.

4.1.8 En caso de emergencia, si hubiese peligro para la seguridad de las personas, de la Obra o de terceros, el Contratista podrá actuar a su discreción, sin autorización previa de la Fiscalización, pero tan pronto como las circunstancias lo permitan deberá informar a ésta de la emergencia ocurrida y de las medidas adoptadas.

4.1.9 También deberá disponer las medidas de seguridad para el tránsito vehicular en la Zona de Obra correspondiente al área delimitada para el obrador, área de construcción de las Obras, y todos los caminos que indicará la Fiscalización.

4.1.10 El Contratista deberá cumplir con la legislación laboral respecto a cuestiones de Salud y Seguridad Ocupacional promulgada por el Ministerio de Justicia y Trabajo bajo el titulo “Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo” de 1992 y también con las Normas Básicas de Atención Médica en Zonas de Obras Viales, incluidas más adelante.

4.1.11 La empresa constructora deberá tomar las medidas necesarias para garantizar en forma gratuita a sus empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud. Los empleados deberán ser inmunizados y recibir tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región, así como asistencia médica de emergencia. El contratista deberá instalar extinguidores de incendio en las cocinas, depósitos de combustibles o sitios donde haya una gran concentración de personas como son las áreas designadas para viviendas.

4.1.12 La empresa constructora deberá antes de iniciar las obras, construir una cerca perimetral alambrada y /o muros que defina el limite de la propiedad alrededor del campamento de manera que se mantenga alejada a todas las personas y animales ajenos a las obras con el objeto de prevenir accidentes o daños a la infraestructura laboral.

4.1.13 En la zona de obras el contratista esta obligado a establecer un sistema de señalización de manera que las personas y vehículos sigan apropiadamente la ruta definida para la circulación y evitar daños a los obreros y personas ajenas a la construcción que viven o trabajan a su alrededor.

4.1.14 Los obreros deberán estar provistos de ropa y equipos especiales de protección adecuados, como son protectores buco nasales con filtros de aire adecuados que eviten la inhalación de polvo o gases tóxicos que se desprenden durante la realización de sus tareas especialmente en las plantas y áreas de préstamos, etc. u

otras actividades similares que definirá la Fiscalización. Esos equipos serán proveídos por el Contratista en forma gratuita.

4.1.15 El Contratista deberá proveer todos los elementos individuales para el personal expuesto a actividades contaminantes, tales como lentes, protectores auditivos, guantes, mascaras y otros protectores que impidan que el polvo y las emisiones afecten su salud.

4.1.16 Deberá instalarse en lugares visibles botiquines de primeros auxilios conteniendo los medicamentos indispensables.

4.1.17 Los obreros deberán estar protegidos con el uso de protector auditivo cuando sea necesario utilizar equipos con sonidos de altos dB como son los martillos hidráulicos, por ejemplo.

4.1.18 El contratista vigilará y dará seguimiento en forma permanente para verificar el uso de los elementos individuales de seguridad industrial.

4.1.19 Las acciones que causan un incremento en el nivel sonoro, como el caso de la construcción de túneles, o de alcantarillados pluviales de gran porte deberán ser controladas.

4.1.20 El contratista deberá contar con un Plan de contingencias para casos de emergencias.

4.2 Normas Básicas de Atención Médica en Zona de Obras Viales

4.2.1 Introducción

En concordancia con las Normas establecidas en el Código Sanitario, el Código del Trabajo y las reglamentaciones vigentes del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, de la Seguridad Social y de las otras instituciones gubernamentales, se formulan las siguientes normas y procedimientos básicos de prevención y tratamiento, además de la infraestructura mínima requerida para su implementación en el ámbito de las zonas de obras viales, con el propósito de asegurar una cobertura local de prestaciones médicas, en especial, en casos de emergencias a todos los trabajadores de la obra, como una primera instancia de atención médica integral dentro de la red escalonada de servicios de salud de la región y del país.

El objetivo principal de estas Normas es brindar al Contratista las guías necesarias para garantizar la atención oportuna in situ a los trabajadores, en especial para obras a implantarse en áreas alejadas de centros poblados que no cuenten con infraestructuras de servicios, y en caso de ocurrencia de emergencias medicas.

4.2.2 Precauciones Sanitarias

4.2.2.1 El Contratista deberá observar todas las Normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo aplicable a los trabajadores dependientes de los Contratista y Subcontratistas de Obras y de los locadores y sublocadores de

Servicios del MOPC, además de las leyes, reglamentos, medidas y precauciones que sean necesarias para evitar que se produzcan condiciones insalubres en la zona de los trabajos o en sus alrededores, como consecuencia de sus instalaciones, de los trabajos mismos o de cualquier otro hecho o circunstancia relacionados con la obra.

4.2.2.2 El Contratista deberá asegurar la limpieza permanente de locales y lugares de tránsito y permanencia de personal en todas las áreas de trabajo. Donde no existan servicios de recolección, los residuos deberán ser enterrados en zonas sanitariamente dispuestas y aprobadas para ello.

4.2.2.3 El Contratista deberá asegurar la provisión de agua potable para el personal, en el lugar de los trabajos y durante todo el tiempo de ejecución del Contrato.

4.2.2.4 El Contratista construirá y mantendrá baños, duchas y vestuarios para su personal, en número suficiente conforme a la dotación asignada a las distintas áreas de trabajo y de acuerdo con las reglamentaciones vigentes nacionales, departamentales y municipales. La Fiscalización vigilará el cumplimiento de estas disposiciones.

2.2.2.5 El Contratista establecerá sistemas de colección, tratamiento y disposición de aguas servidas y líquidos cloacales de acuerdo a normas establecidas por la SEAM.

2.2.2.6 El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que en todos los locales del área de trabajo, se apliquen los dispositivos o correcciones de construcción para evitar la penetración o anidamiento de insectos y otras alimañas. Deberá realizar campañas sistemáticas contra insectos y roedores, conforme a las normas vigentes en el SENEPA.

2.2.2.7 Todos los programas a ser desarrollados por el Contratista serán sometidos a la aprobación del Comitente, a través de la Fiscalización.

2.2.2.8 En todas las áreas de la obra alejadas de los puestos de salud, o del Campamento, el Contratista deberá proveer de Botiquines Sanitarios, los que deberán ser mantenidos permanentemente en condiciones de servicio. En los Campamentos, u otras áreas donde potencialmente puedan aparecer animales peligrosos, como víboras, arañas etc., el Contratista contará con la provisión permanente de suero antiofídico y otros medicamentos de importancia vital para salvaguardar vidas humanas, especialmente para obras en la región Occidental.

4.2.3 Normas Básicas de Prevención y Asistencia Médica

4.2.3.1 El Contratista deberá proveer y mantener a su cargo hasta la Recepción Final de la Obra, asistencia médica integral, servicios de seguridad e higiene y medicina del trabajo y demás servicios asistenciales, conforme a lo que establecen las leyes y disposiciones vigentes en la República del Paraguay y a las correspondientes normas laborales para todos sus empleados, obreros y personas que de ellos dependan, así como también para el personal de sus Subcontratistas.

4.2.3.2 El Contratista deberá proveer y mantener durante la vigencia del Contrato, servicios de salud y atención médica de emergencia y donde lo establezcan las normas o disposiciones vigentes para atender a su personal, el de sus Subcontratistas y el de la Fiscalización y del Comitente afectados a este Contrato que se halle en el Sitio de la Obra. La prestación de estos servicios será en todo momento responsabilidad del Contratista, pero podrá eventualmente y previa autorización del Comitente transferirse a terceros. La transferencia autorizada no librará al Contratista de la responsabilidad por la eficiencia y continuidad de la prestación de todos los servicios aquí especificados. El incumplimiento de cualquiera de las disposiciones referentes a la prestación de estos servicios, facultará a la Fiscalización a disponer la paralización de los trabajos por culpa del Contratista, sin perjuicio de las otras sanciones económicas que puedan corresponder.

4.2.3.3 La profilaxis específica (vacunaciones) se realizarán según las normas dispuestas por la Autoridad Sanitaria del país y se exigirá la certificación de su cumplimiento.

4.2.3.4 La derivación o traslado a centros asistenciales de mayor complejidad de los trabajadores que contrajesen enfermedades durante el trabajo estará a cargo del Contratista.

4.2.3.5 La ubicación o traslado del personal enfermo a centros asistenciales externos implicará los gastos totales, incluyendo gastos de pasaje o los de su traslado con los medios que correspondan de acuerdo a la condición del enfermo además de los gastos de por lo menos un acompañante o familiar.

4.2.3.6 El Contratista será responsable de poner inmediatamente en conocimiento, inicialmente de la Fiscalización, y de las autoridades sanitarias correspondientes de la presencia en la Obra de acontecimientos morbíficos de carácter epidémico, sean infecciosos, tóxicos o de otro origen o derivados de circunstancias catastróficas y pondrá en práctica todas las medidas que las autoridades dispongan para afrontar el suceso.

4.2.3.7 Todos los programas a ser desarrollados por el Contratista y que guarden relación con su personal, deberán ceñirse estrictamente a las normas acá dictadas, y el Comitente, a través de la Fiscalización dará su aprobación y ejercerá las funciones de supervisión y control. Deberá asimismo, someter a la aprobación del Comitente un programa de todos los servicios destinados a la atención de su personal y dependiente, indicando los rubros que se subcontratarán.

4.2.3.8 Para el caso de obras ejecutadas en áreas alejadas de centros de asistencia de salud, el contratista deberá construir un Puesto de Salud conforme se indica más adelante y en las Especificaciones Técnicas Particulares, además de contar en forma permanente con un médico y ambulancias e zonas de obra.

4.2.3.9 Todo trabajador deberá someterse al Examen Médico y Laboratorial que fuese necesario para conocer su estado de salud y su aptitud para el desempeño del tipo de labor a desarrollar con relación a las obras en ejecución. El Examen Médico y Laboratorial será obligatorio para la admisión en el empleo. Su costo será solventado por el empleador, sea éste: contratista, subcontratista, locadores, o sub-locadores de las obras y servicios a realizar.

4.2.3.10 El examen Médico y Laboratorial básico para todos los trabajadores consistirá en:

- Examen clínico completo, según ficha clínica normalizada.
- Hemograma completo.
- Examen de Heces: Vermes y Protozoarios.
- V.D.R.L. (Sífilis)
- Detección de Anti-cuerpos Anti - V.I.H.
- Detección de Anti-cuerpos Anti-Tripanozoma Cruzi.
- Glicemia y Lipamia.
- Examen de Orina, completo.
- Radiografía de Tórax.
- Prueba psicológica elemental y de coordinación neuromuscular

4.2.3.11 El examen médico laboratorial básico debe ser complementado en casos de actividades de riesgos, con los siguientes estudios.

- Electrocardiograma: A los responsables de obras y servicios, conductores de máquinas y transportes, jefes de campamentos y trabajadores con labores de riesgos, con 35 años y más de edad.

- Audiograma: Se realizara únicamente a los Trabajadores en áreas cuyo nivel de ruido supera a 80 decibeles, por ejemplo a los que utilizan instrumentales y maquinarias de perforación, desmontes y otros elementos que emiten intensos ruidos.

- Recuento de Glóbulos Rojos y Blancos: A trabajadores expuestos a radiaciones.

4.2.3.12 Todo trabajador deberá recibir por cuenta del empleador las siguientes vacunas, que serán aplicadas según normas nacionales.

- Difteria+Tetanos dt
- Fiebre Amarilla
- Anti-Meningocócica (En casos de endemia y epidemia probable).
- Otras vacunas necesarias relacionadas con afecciones detectadas o probables en el área de trabajo.

4.2.3.13 El examen Médico y Laboratorial debe ser realizado bajo la supervisión y control de la institución oficial responsable de la salud de las personas (Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social), debiendo ser efectuado:

- Durante el período de admisión del trabajador.
- Al año del examen de admisión.
- Cada 6 meses, a trabajadores expuestos a riesgos y operaciones insalubres,
- Cuando las instituciones oficiales de la salud y la empresa lo consideren oportuno.
- Al cesar el Contrato del trabajo, para el diagnóstico de probable enfermedad contraída durante el trabajo.

4.2.3.14 Cada trabajador tendrá una ficha médico-social donde se consignarán las siguientes informaciones:

Datos Personales, Profesión u oficio, Fecha de Admisión, Domicilio, Actividad principal, antecedentes patológicos personales y familiares, estado de salud actual, registro cronológico de enfermedades y accidente durante la obra, datos de los exámenes laboratoriales y otros estudios, consultas y tratamientos efectuados, otros datos de interés.

4.2.3.15 La Empresa constructora deberá obtener información referente a la existencia de Puestos, Centros de Salud y Hospitales regionales ubicados en el área de influencia de la obra, y elaborar un Mapa donde deberá aparecer identificado y ubicado cada uno de ellos, incluyendo otros hospitales o centros médicos privados, donde podrán ser derivados los empleados de la constructora con problemas de salud. Esta información deberá ser permanentemente actualizada conjuntamente con el Ministerio de Salud Publica y Bienestar Social.

El mapa se mantendrá localizado en un sitio visible, deberá estar disponible a todo momento, en el cual se consignarán los números telefónicos actualizados y el nombre del personal medico debidamente autorizado.

4.2.3.16 La empresa constructora gestionará un convenio con las instituciones prestadoras de servicios de salud de manera a garantizar la atención oportuna de sus trabajadores, el que deberá ser presentado a la Fiscalización, al inicio de las obras.

4.2.3.17 La empresa constructora gestionará ante las autoridades oficiales normas de tráfico fronterizo en el área de influencia del proyecto, a fin de asegurar el regular tránsito de ambulancias y otros medios de locomoción afectados a la obra.

4.2.4 Normas de Atención Sanitaria

4.2.4.1 La atención Médica que brindarán las unidades asistenciales del emprendimiento vial a través de la empresa constructora se adecuará a las normas, programas y actividades del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y del Instituto de Previsión Social, contenidos en la legislación vigente y convenios sanitarios con los países limítrofes, a fin de asegurar una cobertura total e integral de prestaciones médicas a todos los empleados.

4.2.4.2 Los niveles de atención médica considerados para el desarrollo de los programas y actividades asistenciales, se compondrá de la siguiente escala de complejidad:

1er Nivel: De Campamento y zona de obra;

2do. Nivel: Centro de Salud Distrital;

3er. Nivel: Hospital Regional;

4to. Nivel. Hospitales Especializados.

4.2.4.3 Los puestos de atención sanitaria de los campamentos y obradores cumplirán las funciones de unidades de medicina del trabajo, donde se prestarán atención a casos leves, enfermedades comunes, primeros auxilios y remisión inmediata de urgencias médico-quirúrgicas al centro hospitalario pertinente, según tipo de afectación y gravedad del paciente. Ante la duda diagnóstica, la derivación del paciente se hará en el Centro de Salud Distrital del área para su examen general, asistencia básica y remisión al hospital correspondiente.

4.2.4.4 Para la atención de 20 a 100 trabajadores se establecerá el siguiente tipo de establecimiento en el campamento, zona de obra y villas de asentamiento obrero y deberá contar con los siguiente recursos:

PUESTO DE SALUD EN EL PATIO DEL CONTRATISTA –Primeros Auxilios

- **Recursos Humanos**

1 Enfermero Graduado – Tiempo Completo.

1 Chofer – Camillero – Tiempo Completo.

1 médico clínico por lo menos dos veces por semana para consultas, en caso de obras instaladas en zonas urbanizadas o semi urbanizadas; y a tiempo completo para zonas alejadas de unidades médicas asistenciales.

- **Recursos Físicos**

Unidad móvil (Puerto Rodante) o local apropiado de dos ambientes como mínimo (30 m2)

- **Equipos y Materiales**

El Puesto contendrá los siguientes elementos:

1 Equipo completo de cirugía menor, 2 m x 0,68 m.
1 Mesa de inspección de metal
2 Sillas
1 Escritorio pequeño de 1,80 x 0,68 m
1 Camilla-cama
1 Equipo Radiotransmisor.
1 Aparato de Presión Arterial.
1 Estetoscopio
1 Lavatorio de Metal de 10 litros.
1 Balde enlosado.
1 Heladera (Conservadora)
1 Termómetros Clínicos de 25 x 22 x 5 cm. .
1 Fichero metálico.
1 Martillo de reflejo de 30 x 22 cm.
1 Bandeja metálica.
1 Tubo de oxígeno con su correspondiente equipo de oxigenación.
100 jeringas de 2 cc. Descartables.
100. Jeringas de 5 cc. Descartables.
50 jeringas de 10 cc. Descartables.
1 Esterilizador mediano (Hervidor).
1 Tambor mediano de metal.

1. Tambor grande de metal.
1. Docena de agujas para suturas de piel.
3 Bolsas de goma para agua caliente.
1 Balde de metal para desperdicios.
1 Armario de metal para medicamentos de 90 x 48 cm.
1 Carrito de metal p/ curaciones c/2 compartimientos c/4 ruedas de goma.
1 Bandeja de acero inoxidable.
2 Bandejas de aluminio de 34 x 26 x 4 cm. c/2 asas.
3 Cubetas de acero inoxidable c/tapa para curaciones de 30 x 20 x 5 cm.
2 Chatas de metal inoxidable
3 Tazas de metal inoxidable de 500 cc.
2 Orinal de metal inoxidable de 1.500 cc.
1 Porta suero graduable de metal inoxidable

El equipo completo de Cirugía menor debe contener:

1 Caja de metal inoxidable de 22 x 12 x 5 cm. con: 1 Mango de bisturí, 3 hojas de bisturí, 1 porta aguja larga, 1 porta aguja mediana, 3 pinzas anatómicas con diente, 3 pinzas anatómicas sin diente (mediano y grande), 6 agujas para sutura, de tamaños diferentes, 1 porta aguja corta, 4 separadores de Farabeuf, 6 pinzas de campo, 1 tijera de punta curva, 1 tijera recta, 8 pinzas Hemostáticas rectas, 8 pinzas hemostáticas curvas, 6 agujas curvas para satura de distintos tamaños, 6 camillas campaña.

Además de la Unidad Móvil, se deberá prever:

1 Dormitorio con 2 camas;

Servicio Sanitario agua y energía eléctrica;

1 Botiquín con los siguiente elementos:

1 Frasco de mercurio cromo al 2 % o Mertiolate; 1 frasco de yodo al 5 %; Tintura de yodo; 2 frascos de agua oxigenadas de 10 volúmenes; 1 frasco de alcohol de 90°; 6 frascos de jarabe antitusígeno; 6 frascos de colirio tipo Kalopsis; 6 frascos de antiespasmódico (tint. Belena y belladona); 6 frascos de cloruro de Etilo (Spray); 6 frascos de Xilocaina para anestesia local al 2% infiltración; 2 carretes de tela adhesiva de 10 cm.; 6 vendas elásticas; 12 vendas comunes de 5 cm; 4 juegos férulas para fracturas; 12 vendas comunes de 10 cm.; 6 frascos de suero fisiológico de 1000 cc; 6 frascos de solución de Dextrosa de 1000cc; 1 caja de compresas o gasas cortadas esterilizadas 10 x 10 cm; 50 curitas; 100 comprimidos de aspirinas; 100 comprimidos de antigripal con vitamina C; 50 comprimidos de antidiarreico (sulfa carbón); 25 comprimidos antiasmático; 10 ampollas de coramina; 5 estreptomicina 1 g., 25 frascos de clorafenicol de 1g. (inyectable), 200 comprimidos de Amoxilina de 500 mg, 50 comprimidos de sulfamidas (tipo bactrin o similar), 3 estuches para jeringas (20ml., 10ml., y 2ml.), con sus respectivas jeringas y agujas – intramuscular – subcutánea y endovenosa, 12 jeringas de 2cc. – agujas subcutáneas DESCARTABLE, 12 jeringas de 5cc. – agujas endovenosas DESCARTABLE, 12 jeringas de 10cc. – intramuscular DESCARTABLE, 1 frascos agua D'Alibour 1000 cc. 12 pomadas dérmicas con antibióticos (neomicina, bacitracin), 12 tubos de cremas o ungüentos antialergicos para la piel (con hidrocortisona y neomicína), 12 frascos ampollas analgesicas (similar – novalgina, lisalgil), 50 ampollas gluconato de calcio al 10%, 10 frascos de penicilina lenta de 2.000.000 u, 15 ampollas de adrenalina, 10 ampollas aminofilina, 15 ampollas de sulfato de atropina, 10 ampollas suero antiofidico polivalente anticrotalico – antibothropico.frascos gotas coramina o similar, 50 metros de gasas esterilizadas, 50 comprimidos antialergicos, 25 ampollas de solución fisiológica de 2 cc., 25 frascos de penicilina P.400.000 unidades, 10 frascos de sulfato

4.2.4.5 Los obreros que trabajan en grupos integrados por un máximo de 10 a 15 obreros, deberán contar con un Manual de Urgencia y un Botiquín que deberá contener los siguientes elementos:

1 frasco de mercurio cromo al 2%, 1 frasco de yodo al 5%, 1 frasco de agua oxigenada, 1 frasco de alcohol rectificado, 1 frasco de expectorante, 1 frasco de colirio normal, 1 frasco de espasmotropina – gotas, 1 frasco de gotas óticas, 1 tubo de tela adhesiva de 10 cm, 1 paquete de gasa esterilizada, 2 vendas elásticas, 2 vendas de 5 cm., 10 ampollas de suero antiofidico polivalente de 10cc, 20 curitas, 50 comprimidos de aspirinas, 50 comprimidos de antigripal, 50 comprimidos de sulfaguanidina, 20 comprimidos de antialérgico, 15 comprimidos de sedante antineurotico, 1 estuche y jeringa de 10 cc.

4.2.4.6 En al zona de obra se dispondrá de una ambulancia a cargo de un enfermero práctico, para la derivación de pacientes, que estará ubicada en el área de mayor riesgo del lugar de trabajo.

4.2.4.7 La empresa constructora conjuntamente con las autoridades sanitarias del país desarrollará acciones de Atención Médica y Social para prevenir y controlar lugares comunitarios de riesgos a la salud de los trabajadores (bares, prostíbulos y otras áreas de recreación).

4.2.4.8 Los Puestos Sanitarios de Campamentos y Obradores se constituirán en unidades básicas de la red de servicios de salud del país, debiendo para el efecto, establecer las normas de coordinación sanitaria con la Dirección Regional de Salud Correspondiente.

4.2.4.9 Los empleados y obreros de la empresa constructora se ajustarán a las disposiciones del seguro social paraguayo (I.P.S.).

4.2.4.10 Para la interpretación de las normas básicas de atención médica y de las reglamentaciones sanitarias vigentes, se constituiría el comité coordinador de Atención Médica y Vigilancia Epidemiológica, integrado por un (1) profesional medico de Ministerio de Salud Publica y Bienestar Social, (1) un representante profesional medico del Instituto de Previsión Social y un representante de la Empresa Constructora acompañado por el profesional medico de dicha Empresa.

CAPITULO 5

5 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LAS ETAGs

5.1. El **Capítulo VI** del **Decreto Reglamentario N° 14281/96,** de la **Ley 294/93**, estipula sobre la Vigilancia; Control y Sanciones que la Autoridad de Aplicación de la Ley (SEAM) ejerce y aplica con relación a lo establecido en la DIA[7].

Los Objetivos de la vigilancia del cumplimiento de la DIA, según lo establecido en el **Artículo 24°** del Decreto Reglamentario son a). Velar para que, en relación con el ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiera autorizado; b). Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la DIA; c). Verificar la exactitud y corrección de la evaluación del impacto ambiental realizada.

El **Artículo 25°** de la Reglamentación de la Ley hace referencia a la **Suspensión de actividades** por las siguientes causas: a). Por incumplimiento de las medidas de mitigación y/o compensatorias que produzcan daños a terceros y/o al medio ambiente; b). Cuando hubiera ocultación deliberada o falsedad de datos contenidos en el EIA; y c). Cuando hubiera alteraciones en la ejecución del proyecto. Cuando las causas del mismo, tanto en el estudio, o durante la ejecución y/o operación del proyecto, sean imputables a consultores inscriptos en el CTCA, el registro será cancelado. En todos los casos previstos en el presente artículo, la sanción deberá ser aplicada por resolución fundada, dictada por la SEAM.

5.2. Las ETAGs son requisitos fundamentales de los documentos contractuales y, por lo tanto, la falta deliberada del contratista en observarlas constituye causa suficiente para la rescisión del Contrato por el MOPC;

5.3. Las ordenes de la Fiscalización en temas socioambientales son de cumplimiento obligatorio por parte del Contratista, y consecuentemente el incumplimiento de las mismas será motivo suficiente para que la Fiscalización ordene inicialmente la suspensión de los trabajos respectivos, sin que el Contratista tenga derecho a pagos adicionales o prórrogas para la ejecución de la Obra.

5.4. El MOPC no compensara o cubrirá los costos que puedan resultar de la adopción de medidas adicionales no previstas pero necesarias para corregir o compensar impactos ambientales directos **provocados por el contratista** en el sentido de garantizar la calidad ambiental de la obra. El Contratista será responsable de todos los costos vinculados al retraso de las operaciones debido al no-cumplimiento de los requisitos ambientales;

5.5. Los Certificados Mensuales de Trabajo que serán presentados por el contratista para permitir su pago, deberán contener un **Capítulo especial** sobre el cumplimiento de las ETAGs preparada por su Sección Ambiental. Los certificados deberán ser visados por la Fiscalización y posteriormente verificados y aprobados por la Unidad Ambiental del MOPC sobre la base de las actividades propias de los supervisores y de los Informes Mensuales de la Fiscalización;

[7] Fuente – Decreto Reglamentario N° 14.281/96

5.6. En el caso de que el Contratista no mitigue, evite, o compense los impactos ambientales directos conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales o especificados por la Fiscalización Ambiental, dentro de 24 horas después de notificado, ella tomara las medidas pertinentes para:

i) Exigir que el Contratista concentre sus esfuerzos para rectificar las deficiencias especificadas, paralizando las obras afines;

ii) Proceder con fuerzas, equipos y materiales adecuados, directamente o por contrato a terceros, a remediar las deficiencias especificadas y el doble del costo total de dicho trabajo será deducido de los costos contractuales al Contratista.

iii) La Fiscalización recomendará a la UA que ésta ordene su cumplimiento con cargo a las garantías del Contrato, sin perjuicio de la aplicación de otras sanciones que correspondan.

iv) La Fiscalización recomendará que el MOPC no proceda a la emisión del acta de recepción provisoria de la obra sin contar con el aval de la UA sobre el cumplimiento de los aspectos ambientales.

5.7. La realización del pago final de la obra y/o pagos relativos a los importes retenidos de los pagos mensuales solo podrán ser realizados después de la comprobación del cumplimiento de todos los requerimientos ambientales de los contratos de obras por parte de la Unidad Ambiental del MOPC.

CAPITULO 6

6 NORMAS LEGALES AMBIENTALES

1. INTRODUCCION

Para facilitar el conocimiento y comprensión de las normas legales ambientales de la Republica del Paraguay se presentan a continuación listadas aquellas aplicables a las obras viales, que han sido aprobadas y están vigentes. De esta manera tanto las empresas locales como las extranjeras que pueden entrar en consorcios para la ejecución de las obras, ni el desconocimiento de ellas o la falta de utilizarlas apropiadamente, serán excusas validas por la no-aplicación de las mismas.

Este capítulo lista los principales elementos de la legislación ambiental del Paraguay que debe ser respetada por los contratistas de obras viales en actividades que desarrolle para el MOPC. Estas Normas han sido resumidas en cuanto a su espíritu y normativa para facilidad de entendimiento de las mismas, sin embargo, los artículos pertinentes a cada una de ellas que se aplican a la obra deberán ser conocidos y respetados por el Contratista. No se aceptara como valida la excusa de desconocimiento de las leyes del país estén o no listadas en este capitulo.

2. CONSTITUCION NACIONAL: (Sancionada el 22 de junio de 1992).

Art. 6: De la calidad de vida.

Expresa: "La calidad de vida será promovida por el Estado mediante planes y políticas que reconozcan factores condicionantes, tales como la extrema pobreza y los impedimentos de la discapacidad o de la edad.

El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de la población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del medio ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

Art. 7: Del derecho a un ambiente saludable

Toda persona tiene derecho a habitar un medio ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.

Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del medio ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

Art. 8: De la protección ambiental

Las actividades susceptibles de reducir alteración ambiental serán reguladas por la Ley.

Asimismo, esta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

Sé prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La Ley podrá extender esta prohibición a otros elementos peligrosos; asimismo, regulará el tráfico de recursos genéticos y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales.

El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.

Art. 38: Del Derecho a la Defensa de los Intereses Difusos

"Toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salubridad pública, del acervo cultural nacional, de los intereses del consumidor y de otros que por su naturaleza jurídica pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y con el patrimonio colectivo"

Art. 62: De los pueblos indígenas y grupos étnicos
Esta Constitución reconoce la existencia de los pueblos indígenas, definidos como grupos de cultura anteriores a la formación y organización del Estado paraguayo.

Art. 63: De la identidad étnica
Queda reconocido y garantizado el derecho de los Pueblos indígenas a preservar y a desarrollar su identidad étnica en el respectivo hábitat. Tienen derecho, asimismo, a aplicar libremente sus sistemas de organización política, social, económica, cultural y religiosa, al igual que la voluntaria sujeción a sus normas consuetudinarias para la regulación de la convivencia interna, siempre que ellas no atenten contra los derechos fundamentales establecidos en esta Constitución. En los conflictos jurisdiccionales se tendrá en cuenta el derecho consuetudinario indígena.

Art. 64: De la propiedad comunitaria

Los pueblos indígenas tienen derecho a la propiedad comunitaria de la tierra, en extensión y calidad suficientes para la conservación y el desarrollo de sus formas peculiares de vida. El estado les proveerá gratuitamente de estas tierras las cuales serán inembargables, indivisibles, intransferibles, imprescriptibles, no susceptibles de garantizar obligaciones contractuales ni de ser arrendadas; asimismo, estarán exentas de tributo.

Se prohíbe la remoción o traslado de su hábitat sin el expreso consentimiento de los mismos.

Art. 65: Del derecho a la participación Se garantiza a los pueblos indígenas el derecho a participar en la vida económica, social, política y cultural del país, de acuerdo con sus usos consuetudinarios, esta Constitución y las leyes nacionales.

Art. 66: De la educación y de la asistencia.
El Estado respetará las peculiaridades culturales de los pueblos indígenas, especialmente en lo relativo a la educación formal. Se atenderá además, a su defensa contra la regresión demográfica, la depredación de su hábitat, la contaminación ambiental, la explotación económica y alineación cultural.

Art. 67: De la exoneración.
Los miembros de los pueblos indígenas están exonerados de prestar, servicios sociales, civiles o militares, así como de las cargas públicas que establezca la ley.

Art. 81: Del Patrimonio Cultural.
Rescata marcos generales para la conservación, rescate y restauración de objetos, documentos y espacios de valor histórico, arqueológico, paleontológico, artístico o científico, y de los respectivos entornos físicos que hacen parte del patrimonio cultural de la nación.

Art. 112: Del Dominio de Estado.
Establece que: "Corresponde al Estado el dominio de los hidrocarburos, minerales sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentran en estado natural, en el territorio de la República, con excepción de las substancias pétreas, terrosas y calcáreas.; y

Art. 176: De la política económica y de la promoción del desarrollo.

3. CODIGO CIVIL (Promulgado en el año 1877)

Art. 2342: Inciso. 2º, establece la titularidad del dominio como bienes privados del estado, de las minas de oro, plata, cobre, piedras preciosas y sustancias fósiles.

Art. 2343: En cuanto al posible derecho de captura o aprehensión de la fauna Ictiocola la declara susceptible de apropiación privada, del mismo modo que así lo permite en cuanto al enjambre de abejas y las plantas y hierbas que cubren las aguas de los ríos y lagos.

Art. 2527: Menciona que también son susceptibles de apropiación por la ocupación, los animales de caza, los peces y las cosas que se hallan en el fondo de los ríos y otras sustancias que el río arroje siempre que no presenten señales de un dominio anterior.

4. CODIGO RURAL (Promulgado el 30 de septiembre de 1931)

Art. 34: Reglamenta la caza de animales, estableciéndose, que la estación de caza será desde el 1º de marzo hasta el 31 de agosto, quedando prohibido en el resto del año.

Art. 37: Prohíbe la caza de aves pequeñas y su venta, así como la destrucción de sus nidos. También se tienen prohibiciones para cazar en todo tiempo osos hormigueros, algunas víboras y aves que tiene su hábitat en el país, tales como zorzales, jilgueros, horneros, cardenales calandrias, chingolos, cigüeñas, avestruces, garzas y cuervos. Sin embargo en esta época se permite matar en todo tiempo tigres y demás felinos así como loros y cotorras.

Art. 49: Contiene disposiciones relativas a la pesca, permitiendo hacerlo libremente en los ríos y arroyos con sujeción a sus normas y a los reglamentos que dictare la autoridad administrativa, prohíbe la pesca con sustancias nocivas; como dinamita u otras sustancias explosivas y hacerlo con redes en la época de cría y reproducción.

5. CODIGO SANITARIO: 15 de diciembre de 1980

Art. 66: Proclama como premisa básica la prohibición de toda acción que deteriore el medio natural, disminuyendo su cantidad y tornándolo riesgoso para la salud. Se establece también que el Ministerio de Salud determinará los límites de tolerancia para la emisión o descarga de contaminantes en la atmósfera, el agua y el suelo e impone las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales, y de transporte para preservar el ambiente del deterioro.

Art. 68: Expresa que el Ministerio de Salud debe promover programas relativos al control y prevención de la contaminación ambiental disponiendo medidas para su preservación.

Art. 82: Prohíbe descargar desechos industriales en la atmósfera, canales, cursos de agua, que causen o puedan causar contaminación del suelo, del aire o de las aguas sin previo tratamiento que le convierta en inofensivos para la salud de la población o que impida sus efectos perniciosos.

Art. 111: Establece la protección de los parques nacionales, mediante la adopción de medidas tendientes a asegurar la estabilidad ecológica para mantener en estado natural las comunidades bióticas y especies silvestres amenazadas de extinción.

Art. 129: Dispone que el Ministerio de Salud debe arbitrar las medidas tendientes a prever, disminuir o eliminar las molestias públicas provenientes de ruidos, sonidos o vibraciones dañinos a la salud y estableciendo normas relativas a los límites tolerables de la exposición personal a estos riesgos.

6. DECRETOS

Nº 13.423: 5 de mayo de 1992. Por el cual se crea una Comisión encargada de elaborar un Proyecto de Desarrollo Sustentable del Chaco Paraguayo, compuesta por:

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Ministerio de Defensa Nacional.
Instituto Paraguayo del Indígena
Fondo Ganadero.
Ministerio de Educación y Culto
Secretaría Técnica de Planificación
Ministerio de Salud Pública
Instituto de Bienestar Rural.

Nº 10.845: 9 de septiembre de 1991: Por el cual se establecen en el ámbito de la Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, las bases, Instituciones Técnicas y Operativas para el Ordenamiento Ambiental del territorio nacional y cambia la denominación de la Dirección de Medio Ambiente.

Nº 8.463: 28 de enero de 1991: Por el cual se prohíbe la explotación de maderas incluso cepillado de las especies: Cedrela sp (Cedro), Tubebuia sp (Lapacho); Myrocarpus sp (Incienso) y Cordia Trichotoma (Peterevy).

Nº 8.462: 28 de enero de 1991: Por el cual se crea la Comisión Interinstitucional para la Coordinación y estudios de Evaluación del Impacto Ambiental por la construcción de obras viales públicas.

Nº 18.976: 4 de noviembre de 1975: Por el cual se declara la protección del Estado sobre todas las especies de animales de la fauna silvestre, que temporal o permanente habitan en territorio de la República, se dictan medidas de conservación y se prohíbe la caza, comercialización y exportación de las mismas.

Nº 18.831: 16 de diciembre de 1986: Por la cual se establecen Normas de Protección del Medio Ambiente. Se establece Normas de Protección de los Recursos Naturales y de los Suelos, de los bosques protectores y Zonas de reservas Naturales.

Nº 11.681: 6 de enero de 1975: Por el cual se reglamenta la ley Nº 422. Forestal. Subscrito por el Paraguay el10/12/8

7. LEYES VIGENTES

Ley 93 de Minas: que en el Artículo 3°- Título I – Del Dominio de las Minas, establece: "El Estado es el titular de todas las minas, excepción hechas de la de naturaleza calcárea, pétrea y terrosa y, en general, todas las que sirvan para materiales de construcción y ornamento." Esta Ley es reglamentada por el decreto 28.138/63.

Ley Nº 583: Del 24 de agosto de 1976: Que aprueba y ratifica la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.

Ley Nº 31/89: Que aprueba, con modificaciones, el decreto Ley Nº 4 del 21 de marzo de 1989, por el cual se aprueba y ratifica el contrato suscrito en fecha 27 de febrero de 1989 entre el gobierno Nacional y la Compañía Texaco Exploratión Paraguay INC, para la prospección, explotación de hidrocarburos en áreas delimitadas en la región Oriental.

Ley Nº 21/90: Del 19 de julio de 1990: Que aprueba y ratifica el Convenio sobre constitución del Comité Regional de Sanidad Vegetal (COSAVE) entre los Gobiernos de la República Argentina, de la República Federativa del Brasil, de la República de Chile, de la República del Paraguay y de la República Oriental del Uruguay.

Los países miembros constituyen el Comité Regional de Sanidad Vegetal (COSAVE) con el objeto principal de coordinar e incrementar la capacidad regional de prevenir, disminuir y evitar los impactos y riesgos de los problemas que afectan a la producción y comercialización de los productos agrícolas y forestales de la región, tomando en cuenta la situación fitosanitarias alcanzada, el desarrollo económico sostenido, salud y la Protección del Medio Ambiente.

Ley Nº 40/90: Que crea la Comisión Nacional de Defensa de Recursos Naturales. Con el objeto de desarrollar una acción eficiente y eficaz para la defensa del Ecosistema. Dicha

Comisión velará por la preservación del Medio Ambiente, aumentando y coordinando la acción de los organismos que desarrollan actividades para la Defensa del ecosistema.

Ley Nº 42/90: Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento.

Ley Nº 80/90: Que aprueba con modificaciones el Proyecto de Ley, por el cual se aprueba el Contrato de concesión entre el Gobierno Nacional y la Compañía Unión Pacífic Internacional Petroleum Company, para la prospección, explotación de hidrocarburos en áreas delimitadas en la Región Oriental.

Ley Nº 422: Ley forestal. Con el objeto de: La protección, conservación, aumento, renovación y aprovechamiento de los recursos forestales del país; la incorporación a la economía nacional de aquellas tierras que puedan mantener la vegetación forestal; el control de la erosión del suelo; la protección de las cuencas hidrográficas y manantiales; la promoción de la forestación y reforestación, protección de cultivos, defensa y embellecimiento de las vías de comunicación de Salud Pública y Áreas de turismo; la Coordinación con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones para el acceso económico a las zonas de producción forestal, la conservación y aumento de los recursos naturales de caza y pesca fluvial y lacustre con el objeto de obtener el máximo beneficio social.

Ley Nº 25/90: Del 30 de agosto de 1990. que aprueba el Contrato de Préstamo Nº 829/SF-PR por un monto de US$ 18.800.000 (dieciocho millones ochocientos mil dólares de los Estados Unidos de América) destinado al Proyecto de Rehabilitación y Pavimento de la carretera Santa Rosa - Yby Yaú y el Convenio sobre Cooperación Técnica no reembolsable por un monto de US$ 200.000 (doscientos mil dólares de los estados Unidos de América) destinado a la realización de un estudio ambiental y Plan de Gestión correspondiente suscritos entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Montreal (QUEBEC), Canadá, el 2 de abril de 1990.

Ley Nº 117/90: Del 30 de diciembre de 1990, que declara de interés social y expropia a favor del Ministerio de Agricultura y Ganadería tres inmuebles individuales como fincas Nº 2260/73, 2262/73, 2263/73 para la ampliación del Parque Nacional “Cerro Corá”.

Ley Nº 123/91: Del 16 de octubre de 1991 por el cual se adoptan nuevas normas de protección fitosanitaria.

Cáp. II : De las atribuciones u obligaciones fitosanitarias de la autoridad de aplicación (entre otras).

Art. 4º b): Controlar en los aspectos fitosanitarios, el transporte, almacenaje y comercialización de productos vegetales que puedan ser portadores de agentes nocivos para otros.

f) Proponer la colaboración de acuerdos de cooperación para la prevención y el combate de las plagas que afectan a la producción vegetal, siguiendo los lineamientos establecidos en la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (FAO) con

relación a la aplicación de las medidas de cuarentena y las normas de Codex Alimentarius (FAO-OMS), en materia de residuos tóxicos plaguicidas.

i) Prevenir y combatir la contaminación que pueda derivarse de la aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias a fines agrícolas y otros elementos o sustancias utilizadas en las tareas de control de plagas, sin perjuicio de la obligación de otras instituciones públicas y privadas competentes, para la Preservación del Medio Ambiente y la Salud Humana.

Cáp. III: De las medidas fitosanitarias (entre otras)

b) Disponer la aplicación de tratamientos de desinfección y desinfectación de los productos, medio de transporte, locales y envases, adecuados a las normas de salud humana y medio ambiente.

Cáp. IV: De las obligaciones de los afectados

Art. 9º) Los titulares de inmuebles, depósitos, etc., donde se encuentre la plaga están obligados con sus propios medios a poner en práctica las medidas fitosanitarias técnicas indicadas por la autoridad de aplicación y por las instituciones competentes en materia de salud humana y medio ambiente.

Título III: Del control de los productos fitosanitarios, plaguicidas y fertilizantes químicos de uso agrícola.

Titulo IV: De la asistencia técnica y de la protección de los agentes biológicos beneficiosos.

Ley Nº 112/91: Del 3 de enero de 1992: Que aprueba y ratifica el Convenio para establecer y conservar la reserva natural del bosque Mbaracayú y la cuenca que lo rodea del Río Jejui, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay, el sistema de las naciones unidas, The Nature Conservancy y la Fundación Moisés Bertoni para la conservación de la naturaleza, en Asunción, el 27 de junio de 1991.

Ley N° 1302 del 17 de Julio de 1998, que establece el régimen de obras publicas mencionando todas las rutas, t ramos y puentes, etc.

Articulo 14, las expropiaciones de la franja de dominio de las obras quedan ejecutadas con la firma del Contrato de Adjudicación, que incluirán todos los costos.

Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental: La Ley 294/93 de “Evaluación de Impacto Ambiental” fue aprobada el 14 de diciembre de 1993. La misma establece la obligatoriedad del Estudio de Impacto Ambiental para todo proyecto de obra pública o privada que por su naturaleza, magnitud o localización pudiera ocasionar alteraciones al ambiente.

Las condiciones que determinan si se requiere un EIA para ciertos proyectos son establecidas en el instrumento regulador.

El estudio de Impacto Ambiental debe ser presentado a la Secretaría del Ambiente, que es la autoridad responsable para examinar y evaluar el informe. La SEAM es responsable por que el informe sea accesible al público y a las organizaciones nacionales, departamentales y municipales afectadas, y para instalar un sistema para considerar las observaciones, denuncias e impugnaciones de datos hechas por las partes interesadas. La SEAM producirá entonces una "Declaración de Impacto Ambiental", en la cual se consignará, con fundamentos:

La aprobación o reprobación del proyecto, la que podrá ser simple o condicionada.

La devolución de la EIA para su complementación o rectificación de datos y estimaciones, o su rechazo parcial o total.

Las regulaciones que permiten la aplicación de esta ley fueron reglamentadas por **Decreto N° 14.281** de 1996.

Ley N° 716/96 que Sanciona **Delitos contra el Medio Ambiente:** La misma establece en su Art. 1°. "Esta Ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenan, ejecuten o, en razón de sus atribuciones, permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana".

Ley Orgánica Municipal N° 1.294/87. Las Municipalidades también tienen participación en el saneamiento y protección del medio ambiente, ya que la "Ley Orgánica Municipal" en sus artículos 18º, 43º y 63º les otorga el derecho de legislar en materias tales como suministro de agua, alcantarillas, aguas recreativas y control de actividades industriales consideradas insalubres y/o peligrosas, en lo que se refiere a salud pública.

Ley Nº 1.100/97 de Prevención de la Polución Sonora. Esta Ley tiene por objetivo prevenir la polución sonora en la Vía Pública, Plazas, Parques, Salas de Espectáculos, Centros de Reunión, Clubes Deportivos y Sociales, y en toda actividad pública y privada que produzca polución sonora.

En el *Artículo 2º* hace referencia a la prohibición en todo el territorio nacional de causar ruidos y sonidos molestos, así como vibraciones cuando por razón de horario, lugar o intensidad afecten la tranquilidad, el reposo, la salud y los bienes materiales de la población.

Ley N° 1.561/2000 que crea el ***Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente***: Debido que se han identificado indefiniciones, asimetrías, superposiciones, y vacíos a las estructuras jurídicas existentes relacionadas con aspectos ambientales, en el año 2.000 se crea el Sistema Nacional del Ambiente a través de la Ley Nº 1.561/2000 que tiene por objeto crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional.

El *Artículo 1º* establece que la Ley tiene por objetivo crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional.

El *Artículo 2º* estipula sobre la creación del Sistema Nacional del Ambiente - SISNAM - que se integra por el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacional, departamental y municipal con competencia ambiental; las entidades privadas creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta, armónica y ordenada, en la búsqueda de respuestas y soluciones a la problemática ambiental, de forma además de evitar conflictos interinstitucionales, vacíos o superposiciones de competencia y responder eficientemente a los objetivos de la política ambiental.

A través del *Artículo 3º* se crea el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM - órgano colegiado, de carácter interinstitucional, como instancia deliberativa, consultiva y definidora de la política ambiental nacional, y por medio del *Artículo 7º* se crea la Secretaría del Ambiente - SEAM, como institución autónoma, autárquica, con personería jurídica de derecha público, patrimonio propio y duración indefinida.

Entre otros, la SEAM adquiere el carácter de aplicación de las siguientes Leyes: (Se mencionan las que guardan relación directa)

- Ley Nº 294/96 “De Evaluación de Impacto Ambiental”, su modificación la 345/94 y su decreto reglamentario.
- Ley Nº 352/94 “ De áreas silvestres protegidas”.
- Todas aquellas disposiciones legales (leyes, decretos, acuerdos internacionales, ordenanzas, resoluciones etc.) que legislen en materia ambiental
- Ley Nº 836/80 “De Código Sanitario”

Esta ley es reglamentada por medio del Decreto Nº 10.579.

8. DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES

En materia de Caminos relacionados al Medio Ambiente.

Decreto Nº 9.593: 4 de noviembre de 1941, Por el cual se dispone el embellecimiento de los costados de las carreteras de la República.

Decreto Nº 14.171: 20 de agosto de 1952, Por el cual se prohíbe la explotación de bosques en una zona de doscientos metros paralelas al eje de los caminos mejorados o trabajados de la República, sin previo permiso del Ministerio de Obras Públicas.

Resolución Nº 253: 25 de julio de 1975, Por el cual se prohíbe terminantemente talar árboles dentro del área afectada por la franja de dominio establecida en la apertura de caminos y rutas conforme a las legislaciones vigentes.

9. CONVENIOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE

Ley Nº 21/90: Que aprueba y ratifica el Convenio sobre la constitución del Comité regional de sanidad vegetal (COSAVE); suscrito entre los Gobiernos de la República del Paraguay, de la República Argentina, de la República Federativa del Brasil, de la República de Chile y de la República Oriental del Uruguay en Montevideo. Con el objetivo de fortalecer la integración fitosanitaria regional y desarrollar acciones integradas tendientes a resolver los problemas fitosanitario de interés común para los países miembros.

Convenio relativo a la preservación de la flora, de la fauna y las bellezas escénicas naturales de los países de América. Washington 1940; Depositario: OEA; Paraguay Subscrito: 30/04/81

Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria. Roma 1951; Depositario: FAO; Paraguay Subscrito: 5/04/68

Convenio relativo a la Protección de los Trabajadores contra las Radiaciones Ionizantes, Ginebra 1960; Depositario OIT; Paraguay Subscrito: 10/07/68

Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el almacenamiento de Armas Bacteriológicas (biológicas) y Toxinicas y sobre su Destrucción, Washington 1972; Depositarios: Estados Unidos, Rusia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte; Paraguay Subscrito 9/06/76

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; Washington 1973; Depositario: Suiza; Paraguay Subscrito: 13/02/77

Convención sobre la Protección de los Materiales Nucleares Viena 1979; Depositario: Organismos Internacional de Energía Atómica; Paraguay Subscrito: 8/08/87

Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, Montego Bay 1962; Depositario: Naciones Unidas; Subscrito por el Paraguay el10/12/87.

10. OTROS DECRETOS

Decreto Ley N° 25.764: Del 31 de marzo de 1948: Por el cual se declara al Cerro Lambaré Zona Nacional de Reserva.

Decreto Ley N° 40 del 31 de Marzo de 1954; aprobado por la Ley 491 del 8 de Noviembre de 1957, en el **Articulo 59** establece el ancho obligatorio de la red vía nacional: Para rutas nacionales el ancho es de 50 m, para ramales o caminos departamentales el ancho es de 30 m y los caminos vecinales solo de 20 m.; el **Articulo 61** declara de utilidad social las fracciones de tierras privadas afectadas por la construcción o ensanche de los caminos. El **Decreto N° 1998/56** declara que la ruta 7 es de 100 m. La Ruta 9 es de 70 metros por el **Decreto N° 10025/60** y la ruta 9 es de 100 m por el **Decreto N° 288/61.** Esta ruta tiene definiciones en ciertos tramos y asi esta especificada en cada una de ellos.

Decreto Nº 13.681: Del 4 de agosto de 1950: Por el cual se crean los Ministerios de Agricultura y de Industria y Comercio, en descentralización del Ministerio de Economía. Este decreto establece entre otras cosas: en el **Art. 2º**:: Serán funciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería: en su **Párrafo d)** El estudio de los recursos económicos del país, su defensa y el control de la explotación de los mismos a excepción de los vinculados al subsuelo.

Decreto Nº 21.578: Del 16 de abril de 1962: Por el cual se dictan normas para la arborización de los caminos, forestación reforestación y siembra de árboles frutales, de conformidad con el Art. 423 del Código Rural.

Decreto Nº 30.760: Del 26 de diciembre de 1967: Por el cual se reglamenta y se establecen normas para la explotación de madera.

Art. 1º: Establece a través de los organismos competentes, a partir de la fecha del presente decreto, todas las medidas necesarias para proteger las reservas forestales del país y promover y estimular las explotaciones de maderas elaboradas o industrializadas.

Decreto Nº 24.489: Del 18 de febrero de 1972: Por el cual se prohíbe la explotación de maderas en rollos y vigas.

Decreto Nº 30.356: Del 14 de febrero de 1973: Por la cual se declara la explotación de maderas en el departamento del Alto Paraná bajo la denominación de Reserva Nacional del Kuri'y.

Decreto Nº 8.910: Del 10 de septiembre de 1974: Por el cual se reglamenta la creación y funciones de las Juntas de saneamiento (Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental). SENACSA, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

Decreto Nº 11.681: Del 6 de enero de 1975: Por el cual se reglamenta la ley Nº 422 Forestal y de la Administración Forestal del estado, del Consejo, asesor, forestal, del fondo forestal, de la clasificación de los bosques y tierras forestales, del catastro forestal de aprovechamiento forestal y transporte de productos, de forestación y reforestación, de la educación forestal y de los Parques Nacionales como áreas intangibles, prohibiéndose todo tipo de aprovechamiento de los recursos naturales renovables, (Art. 71) y del régimen para la aplicación de sanciones por el poder judicial a pedido del Ministerio de Agricultura y Ganadería por transgresiones referentes a aprovechamiento de los recursos naturales renovables dentro de las áreas de los parques nacionales (art. 74-78)

Decreto Nº 16.806: Del 6 de agosto de 1975: Por el cual se declara reserva para parque nacional un área ubicada en el Departamento de Chaco, bajo la denominación de Parque Nacional Defensores del Chaco.

Decreto Nº 17.072: Del 20 de agosto de 1975: Por el cual se modifica en el decreto Nº 30.954 que declara Parque Nacional un área ubicado en el Departamento de Alto Paraná e Itapúa, por el Bosque Protector Jakuy.

Decreto Nº 17.071: Del 20 de agosto de 1975: Por el cual se modifica el decreto Nº 30.953 que declara Parque Nacional un área en el Departamento de Alto Paraná, por el Bosque Protector Ñacunday.

Decreto Nº 20.698: Del 11 de febrero de 1976: Por el cual se declara para Parque Nacional un área ubicada en el Departamento de Amambay bajo la denominación de Parque Nacional Cerro Corá.

Decreto Nº 20.933: Del 23 de febrero de 1976: Por el cual se modifica el área del Parque Nacional Caaguazú, declarando por decreto Nº 30.992 del 14 de febrero de 1973.

Decreto Nº 15.936: Del 21 de mayo de 1980: Por el cual se declara Parque Nacional un área de 40.000 hectáreas ubicada en el Departamento de Nueva Asunción, bajo la denominación de "Parque Nacional Tte. Agripino Enciso".

Decreto Nº 3.439: Del 2 de noviembre de 1986: Por el cual se crea La Dirección de Medio Ambiente como dependencia técnica de la Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Decreto Nº 4.917: Del 22 febrero de 1990: Por el cual se designa a funcionarios del Ministerio de Agricultura y ganadería en carácter de autoridad administrativa y autoridad científica para el comercio de especies de la flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción (contratación de CITES para Paraguay)

Decreto Nº 5.686: Del 7 de mayo de 1990: Por el cual se declara reserva para Parque Nacional el área comprendida con el lago Ypacaraí y ecosistemas adyacentes.

Decreto Nº 5.815: De mayo de 1990: Por el cual se declara reserva para Parque Nacional un área comprendida por la Cordillera del Ybytyruzú, bajo la denominación de "Parque Nacional Ybytyruzú"

Decreto Nº 5.814: De mayo de 1990: Por el cual se declara de interés nacional las actividades que se desarrollan en conmemoración del Decenio del Medio Ambiente.

Decreto Nº 1.924: Del 19 de julio de 1989: Por el cual se crean las Subsecretarias de Estado de Agricultura, de Ganadería y de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Los Institutos de Investigación y Extensión Agropecuaria, de Educación Agropecuaria y del Nacional de Cooperativismo, dependientes del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Decreto Nº 7.685: Del 8 de noviembre de 1990: Por el cual se declara patrimonio Cultural de la Etnia Pai Tavyterá el lugar sagrado Yasuka Vendá, distrito de Capitán Bado.

11.- OTRAS RESOLUCIONES

Resolución : Del 15 de octubre de 1969 del Ministerio de Agricultura y Ganadería: Por la cual se reglamenta la pesca en los ríos y arroyos del territorio nacional.

Art. 1º : Prohibición de pesca con explosivos o sustancias tóxicas

Art. 2º: Prohibición de pesca con red en los Ríos Paraná y Paraguay en época de reproducción, desove y cría desde el 15 de septiembre hasta el 28 de febrero de cada año.

Art. 3º : Prohibición de pesca con red, en los ríos y arroyos interiores de la República, en todo tiempo.

Art. 4º: Infractores a esta resolución serán pasibles (según título III. Cap. 2º Código Rural) de:

a) Pérdida del producto de la pesca
b) Decomiso de los elementos de pesca, o
c) Multa

Art. 5º En caso de reincidencia además de las penas indicadas arriba, se sancionará al (los) infractores, con inhabilitación para el ejercicio de la pesca durante dos años

Art. 6º: Autorización de la pesca con anzuelo en todas las aguas de uso público y en toda época del año.

Resolución Nº 222: Del 26 de septiembre de 1971 del Ministerio de Agricultura y Ganadería: Por la cual se reglamenta la pesca en las aguas del Río Tebicuary y sus afluentes Pirapó y Tebicuary-mí.

Resolución Nº 228: Del 7 de julio de 1972 del Ministerio de Agricultura y Ganadería: Por la cual se reglamentan los concursos de pesca nacionales e internacionales que se realicen en las aguas jurisdiccionales de la República. En lo que respecta a la riqueza icticola, se impone esta adopción de medidas apropiadas para su conservación.

Resolución Nº 86: Del 19 de abril de 1977 del Ministerio de Agricultura y Ganadería: Por la cual se declara zona prioritaria para plantaciones forestales, la Región Oriental y el área ribereña del Departamento de Presidente Hayes hasta 50 Km. al Oeste del Río Paraguay.

Resolución Nº 18: Del 23 de abril de 1979 del Servicio Forestal Nacional: Por la cual se reglamenta la expedición de certificado sobre Plantación y Conservación Forestal, y se establecen tasas por retribución de servicios.

Resolución Nº 87: Del 25 de febrero de 1992 del Ministerio de Agricultura y Ganadería: Por el cual se prohíbe la utilización de insecticidas a base de organoclorados en cultivos hortícolas, cereales, oleaginosas y pasturas.

12. ORDENANZAS MUNICIPALES (Municipalidad de Asunción)

Ordenanza Nº 9.928: Del 17 de diciembre de 1976 de la Municipalidad de Asunción, Ruidos molestos e innecesarios.

Art. 21: Los niveles promedios, máximo tolerables no podrán exceder de 35 decibeles para zonas habitacionales y de 55 decibeles para las industriales en horas de la noche (22 a 06 Hs.), y de 45 a 65 decibeles, respectivamente, en horas del día (de 06 a 22 Hs.)

Ordenanza Nº 89, Art. 8: Notificación para muñirse de tachos de basura reglamentarios.

a) Prohibiciones

Ordenanza Nº 242, Art. 9: Prohibición de la acumulación de basuras en establecimientos y /o lavaderos por más de 24 horas.

Ordenanza Nº 1.651, Art. 12: Prohibición de evacuar ácidos, aceite o gas en la vía pública.

Ordenanza Nº 47, Art. 33: Prohibición de arrojar materiales o escombros de los andamios en la vía pública.

b) Obligaciones

Ordenanza 242, Art. 9: Lavado de vehículos y patios destinados a los animales deberán ser conectados a cloacas o sumideros.

Ordenanza 1.691, Art. 2: En zonas urbanas los tambos, caballerizas y criaderos de aves deberán de estar, por lo menos a 200 m de la casa.

Ordenanza 242, Art. 12: Los tambos, caballerizas y criaderos de aves deberán mantenerse limpios y bien desinfectados.

c) Sanciones directas

Ordenanza 2.268, Art. 1º: Por arrojar basura en la vía pública.

Ordenanza 5.486, Art. 2º: Por evacuar agua en la vía pública

Ordenanza 2.268, Art. 6º: Por quemar basuras en la vía pública.

Ordenanza 7.649, Art. 45: Por efectuar el lavado de vehículos en la vía pública.

CAPITULO 7

7 BIBLIOGRAFIA

1. Legislación Ambiental del Paraguay, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaria de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Proyecto Uso Racional de la Tierra, Gregorio Raidan, Diciembre 1992, 512 Paginas, Imprenta Salesiana, Asunción, Paraguay.

2. Legislación Agraria y Ambiental, autores Carlos Fernando Gadea y Antonio Fretes, Tomo I y II, 1999, Intercontinental Editora, Asunción, Paraguay.

3. Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales, Sección I y Sección II, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, Dirección de Vialidad, República Argentina, Sección 1, paginas, Sección II, 26 Paginas, Julio 1993.

4. Programa de Monitoreo Ambiental en el Área de Influencia de la Ruta III, General Elizardo Aquino. Tramo: Emboscada-San Estanislao, Tomo I, Sub Programa Agua, Fauna y Flora- Informe Final para el Ministerio de Obras Publicas Y Comunicaciones, Gabinete del Vice Ministro de Obras Publicas y Comunicaciones, Programa de Corredores Viales, Proyecto de Préstamo 933 OC-PR, Consorcio de Desarrollo Regional, 383 paginas, Junio 2003.

5. Áreas Prioritarias para la conservación de la Región Oriental del Paraguay, MAG/SSERNMA/DPNVS/CDC C.J. Fox Acevedo, R. Gauto T, Keel Granizo S, J. Pinazzo, L Spinzi, W. Sosa & V. Vera Asunción 1990, 99 paginas.

6. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. Inventario, Evaluación y Recomendaciones para la política de los Espacios Vecinales de la Región Occidental del Paraguay, MAG – DOA – BGR, 1998, Tomo I, Informe Final, 148 páginas.

7. Árboles de la Región Oriental del Paraguay – Nociones sobre Dendrologia – Serie 1 - J:A: López , 1997, 177 paginas, Asunción

8. Políticas y Practicas Ambientales, Instituto Nacional de Vías INVIAS 1996, Santa Fe de Bogotá 252 paginas.

9. Regeneración Ambiental de yacimientos utilizados para las obras viales mediante proyectos o estrategias ambientales sustentables. XII Congreso Argentino de vialidad y Transito, Tomo III, O: Sanchez, M. González y G. Casinelli, 1997, paginas 436-460, Buenos Aires, Argentina.

10. Clasificación de Comunidades naturales del Paraguay. Programa de Áreas prioritarias para la Conservación de la Región Oriental del Paraguay, V: Vera, 1990, 99 paginas.

11. Uso de la tierra y deforestación de la Región Oriental del Paraguay 1984 – 1991, Vol I CIF/FIA/UNA/GTZ, 32 paginas.

12. Manual de Operaciones, Vol. III Manual Ambiental para Obras Viales del Programa de Caminos Vecinales, Ministerio del Interior, República Argentina, 1995.

13. Directrices Ambientales para o Setor Transportes del Ministerio de Transportes e das Comunicaciones del Gobierno del Brasil, 1992, 227 paginas.

14. Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías. Ministerio de Transporte, Comunicación, Vivienda y Construcción, MTCVC – 1999. Lima, Perú.

15. Acordo para a Facilitacao do transporte de Productos perigrosos no Mercosul, 1996, 492 paginas. Transporte terrestre. Empresa Brasileira de Planejamiento de Transportes (GEIPOT), Ministerio de Transportes, Republica de Brasil,

16. Acordo Mercosur sobre Transportes de Mercancías Peligrosas, Subsecretaria de Transporte Automotor. Secretaria de Transporte. Ministerio de Economía y Servicios Públicos 667 paginas.

17. Especificaciones Ambientales para la presentación de la Hidrología. Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo de España MOPU, 1998

18. Roads and the Envorement Handbook. Report TWU13, Worl Bank, Wasington, D:C. USA-

19. Señalización Vial, Manual Técnico 1977. Servicio Nacional de Caminos, Ministerio

20. Problemas de Ruido Industrial e seu control. Serie Técnica H 5. Fundaciao Centro Nacional de Esperanza, Higiene e Medicina de Trabajo, Sao Paulo, Brasil 1978, total de paginas.

21. Manual de Operaciones Ambientales para Obras Viales, Programa de Caminos Provinciales, 111 paginas Agosto de 1995, Ministerio del Interior, República Argentina.

22. Environmental Evaluation and Road Infraestructure, Practical Guide, Banco Mundial 1992.

23. Manual de Gestión Ambiental, Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Lima, Perú , 1993.

24. Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías, Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, H. Aristazabal, Lima, Perú, 1993,

25. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la Elaboración de los Estudios de Impacto, Larry Canter, Mc. Graw Hill Editores, 2000, 841 paginas.

26. Manual de Evaluación de Impactos Ambientales (MevIA), Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Ordenamiento Ambiental, Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ), primera edición, Julio 1996.

27. Evaluación del Impacto Ambiental, Índices Bibliográficos de la Red Panamericana de Información y Documentación en Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, REPIDISCA, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), OPS/OMS, Lima , Perú. 2002.

28. Manual Practico de la Evaluación y Estudios de Impacto Ambiental, Ing. Roger Augusto Gamboa M, Consultor en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 357 paginas, en revisión para la imprenta y publicación en Julio de 2004, Asunción, Paraguay.

29. Manual Practico de la Contaminación Ambiental, libro de Texto para la cátedra de Maestría de Ingeniería Civil, 425 paginas, Universidad Católica de Asunción (UCA), Ing. Roger A. Gamboa, profesor de cátedra, impresión en Enero de 2004. Asunción, Paraguay.

30. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental, Vol. I, Políticas, Procedimientos y Problemas intersectoriales, 230 paginas; Vol. II Lineamientos Sectoriales, 276 paginas; Departamento del Medio Ambiente, Banco Mundial, Trabajo Técnico numero 154, 1994, Washington, DC, USA.

31. Manual del Curso Intensivo de Análisis del Impacto Ambiental, Programa de Entrenamiento para Países de los grupos C y D (Mercosur), 180 paginas, Banco Interamericano de Desarrollo, Universidad del Cono Sur de las Américas, 13 al 15 de Marzo de 2000, Asunción, Paraguay.

32. Informe Técnico Final del Proyecto del Sistema Ambiental de la Región Oriental del Paraguay – SARO. Cooperación Técnica Paraguayo – Alemana, San Lorenzo, Paraguay 2001, 142 paginas

33. Documento Base sobre Biodiversidad, Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales (ENAPRENA), SSERNMA/MAG – GTZ, 166 paginas, 1995, Asunción, Paraguay.

34. Recursos Hídricos de la Región Occidental, P. Kleiman, Unidad Técnica del Proyecto de Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo, Asunción, 1982.

35. La vegetación del Parque Chaqueño, A. Ragonese & J.C.Castigline, Boletín Asoc. Argentina No.11 Pág. 133-160, 1970.

36. Vegetación y uso de la tierra de la Región Occidental del Paraguay (Chaco), Universidad Nacional de Asunción – Misión Forestal Alemana GTZ, 1991, 22 paginas.

37. Plan regulador para el Aprovechamiento de la zona de influencia de la ruta Transchaco, Informe Final, CONTEC – SAE – SNITZLER, Consultores, 1978, Secretaria Técnica de Planificación de Proyectos, Paraguay.

38. Inventario – Evaluación y Recomendaciones para la protección de las Especies Naturales de la Región Occidental, Informe de avance del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco, DOA/MAG – BGR, Asunción, Paraguay 1996, 170 paginas.

39. Recursos Hídricos de la Región Occidental. Preparado por la Unidad Técnica del Proyecto de Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo, P. Kleiman, 1982.

40. Un sistema de áreas silvestres protegidas para el Gran Chaco, FAO/PNUMA, Oficina Regional de FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile. 1985.

41. Plantas Toxicas para el ganado en los Departamentos de Concepción y Amambay, I. Basualdo y otros, 1993.

42. El Bosque nativo del Paraguay, riqueza subestimada. W. Brack & J. Weik, Proyecto de Planificación del uso de la tierra, Serie No.15, 1993, Asunción.

43. Estación experimental del Chaco Central cruce Loma Plata – Ruta Transchaco Km. 415, 1989, 115 paginas – Asunción.

44. Servicios de Fiscalización de la Obra de Mejoramiento, Construcción y Rehabilitación. Red Vial del Paraguay, Ruta 10 “Residentas”. Tramo Tacuara-Katuetè. Informe Mensual No.019, Julio 2003. Consorcio DUCTOR – INGSER – CONTECNICA,

45. Programa de Monitoreo Ambiental en el área de influencia de la Ruta III General Elizardo Aquino, Tramo Emboscada-San Estanislao, Tomo II Jornadas de Difusión Ambiental-Informe Final. Convenio de Préstamo 933 OC-PR Programa de Corredores Viales. Consorcio de Desarrollo Regional. Junio 2003.