REPUBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° 104 / 2012

AD REFERENDUM A LA AMPLIACION PRESUPUESTARIA

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS EN OBRAS VIALES PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS TIPO EMPEDRADO EN VARIOS TRAMOS CAMINEROS DE LA RED VIAL NACIONAL

ANEXO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA 3: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO DEL TRAMO: SAN SOLANO – FLEITAS CUE

AÑO 2012

ASUNCIÓN, PARAGUAY

CAPITULO 2: PRELIMINARES

SECCIÓN 101 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

1.01.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

1.01.2 CONSIDERACIONES GENERALES

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones transportadores de plataforma baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico al sitio de la obra deberá someterlo a inspección del MOPC dentro de los 30 días después de otorgada la Orden de Inicio. Este equipo será revisado por la Fiscalización en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por la Fiscalización.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita de la Fiscalización.

1.01.2.1 Medición

La movilización se medirá en forma global. El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

1.01.2.2 Pago

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato del ítem 101 "Movilización y Desmovilización". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección y según el numeral 0.07.4. El pago global de la movilización y desmovilización será realizado de una sola vez, estableciendo su monto como un porcentaje del 3% del costo total de la obra.

CAPITULO 3
MOVIMIENTO DE SUELOS

SECCION 201 DESBROCE Y DESPEJE

2.01.1 DESCRIPCIÓN

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

Incluye la remoción de suelo con materia orgánica o barrosa, que sea necesaria dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas ocupadas por las modificaciones en la alineación del eje del Proyecto, el desbroce se extenderá hasta un máximo de 10 metros a ambos lados del referido eje, salvo los árboles y/u objetos que se determine deban permanecer.

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

2.01.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

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

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

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

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

2.01.3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. GENERALIDADES

2.01.3.1 Desbroce y Despeje

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

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales orgánicos tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de suelo hasta una profundidad de no más de 0.10 m dentro de los límites de la excavación fijado para el terraplén, ensanches de terraplén, corte y ensanches de corte. La capa de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes.

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

a) Equipo

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

b) Medición

La superficie sometida a los trabajos que describe esta Especificación se medirá en kilómetros de camino ejecutado, medidos de acuerdo a lo despejado en ancho por longitud de acuerdo a las progresivas del trazado.

c) Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 201 "Desbroce y despeje".

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

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

SECCION 202 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

2.02.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo comprenderá la excavación y emparejamiento del camino donde sea necesario, incluso sus cunetas laterales, la excavación de préstamo de suelo común y la excavación de suelo seleccionado, ejecutada de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con los Planos y/u Ordenes de Servicios emitidas por la Fiscalización.

Toda excavación realizada de acuerdo a lo especificado en este Ítem se considerará como excavación no clasificada, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado, ni el tipo de equipo de excavación empleado excepto excavaciones de bolsones que será pagada según el Ítem correspondientes.

2.02.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

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

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

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

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

b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 2.02.3, 2.02.4, 2.02.5 y 2.02.6 de esta Especificación y de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

2.02.3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, LIMPIEZA Y DESPEJE DE PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS. CAMINOS DE SERVICIOS

Antes de iniciar la excavación de préstamos y/o yacimientos el Contratista procederá a realizar el desbosque y/o el desbroce de la superficie a ser excavada, conforme lo indicado en el Ítem "Desbosque, desbroce y despeje" de estas Especificaciones. También deberán estar terminados los trabajos de remoción y retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan de alguna manera.

El suelo orgánico y el pasto proveniente del despeje serán apilados separadamente para su eventual uso como revestimiento de suelo vegetal de los taludes y banquinas.

La excavación de cortes de los trechos identificados en los planos consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la rasante indicada en el proyecto.

En caso de ocurrencia de material de elevada expansión y baja capacidad soporte o de suelos orgánicos, la excavación del corte se practicará hasta una profundidad por debajo de la cota de la rasante, según indique la Fiscalización y se rellenará con suelo apto, siguiendo el método constructivo para "Terraplenes".

Cuando fuera verificada la existencia de roca a nivel de la rasante proyectada, se removerá el material hasta una profundidad de 0.30 m procediéndose luego a completar esa camada con material seleccionados o drenante, para la conformación de la calzada.

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

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de servicios y las estructuras de drenaje necesarias, así como los cerramientos indispensables para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencia con las actividades de los propietarios afectados.

No se harán pagos especiales por los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de servicio. La erogación que demande los trabajos arriba indicados deberá ser incluida en el precio de los Ítems en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

2.02.4 UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Todo material conveniente a juicio de la Fiscalización que se obtenga de la excavación de trechos en corte del camino o de la excavación de cunetas laterales, será considerado como material de préstamo y utilizado si fuere ordenado, en la construcción de los terraplenes, y pagado según se indica en el Ítem 206 "Terraplenes". Se exceptúan las piedras de tamaño mayor a dos tercios del espesor de la capa compactada, las que pueden emplearse en el pie del talud de terraplenes altos a manera de contención.

2.02.5 EXCAVACIÓN DE PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS

La excavación de préstamos se destina a proveer y/o completar el volumen necesario para la formación de los terraplenes.

Siempre que sea posible, los pozos resultantes de la excavación para préstamos o yacimientos deberán ser de forma regular; sus taludes no deberán ser más pronunciados que V: H = 1:2 a fin de evitar accidentes al ganado. Una vez terminado el uso de un préstamo o yacimiento deberán conformarse sus aristas superiores y los terrenos aledaños serán emparejados, esparciendo todo montículo o acopio sobrante.

Los préstamos formados como ensanche de cortes, preferentemente deberán alcanzar la cota de la rasante no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos en curvas horizontales coincidiendo con un corte, los préstamos deberán ubicarse preferentemente en el lado interno de estas.

Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio deberá mantenerse sin explotación una franja de 2 m de ancho mínimo a fin de permitir la construcción de alambrados. Cuando los préstamos de yacimientos (ubicados fuera de la franja) estén próximos a cercas, deberán quedar por lo menos a 5 m de las mencionadas cercas.

En todo caso deberá tomarse la debida precaución para evitar la acumulación de aguas superficiales en las cajas de préstamos, mediante un eficaz drenaje, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), salvo en áreas extremadamente llanas, donde se excavarán los préstamos para quedar definitivamente como abrevaderos o "tajamares".

El Contratista será responsable de la construcción y mantenimiento de los alambrados y portones dentro de la propiedad privada, que delimitan la zona de préstamo o yacimiento y el camino de servicio. Estos trabajos no serán pagados siendo obligaciones subsidiarias amparadas por los precios contractuales de la oferta.

2.02.6 EXCAVACIÓN DE CUNETAS LATERALES

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

El Contratista deberá mantener y conservar abierta y libres de hojas, suelos, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas, hasta la aceptación final de la Obra.

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

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

Las pendientes hidráulicas deberán calcularse en condiciones satisfactorias para proporcionar un adecuado drenaje de acuerdo con la capacidad de conducción de las cunetas en función de su pendiente crítica y de las características del terreno, según los planos del Proyecto, o conforme lo indique la Fiscalización.

2.02.7 MEDICIÓN

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

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

a. Materiales sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, en la zona de Obra o utilizados y no pagados bajo ningún Ítem.

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

c. Todo material ordenado excavar después de efectuada la limpieza, según el Ítem "Desbroce y despeje" no considerado como bolsones o excavación en roca y para el cual se han utilizado equipos y procedimientos corrientes de excavación.

d. Todo material inadecuado debajo de la rasante en corte, excavado por procedimientos corrientes.

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

2.02.8 FORMA DE PAGO

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

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de todo el equipo de trabajo, mano de obra, retiro del lugar del material excavado incluyendo su transporte fuera de la zona del camino hasta 500 m, servicios, materiales, supervisión y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

SECCION 204 EXCAVACIÓN DE BOLSONES

2.04.1 DESCRIPCIÓN

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

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

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o aquellos suelos saturados naturalmente.

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

2.04.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG y en los puntos 2.04.3, 2.04.4, 2.04.5, y 2.04.6 de esta Especificación previa autorización de la Fiscalización.

2.04.3 EQUIPO

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

2.04.4 MEDICIONES PREVIAS

Previo a todo trabajo de este Ítem el Contratista avisará con la debida anticipación, la iniciación de los mismos.

El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias.

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

2.04.5 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

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

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

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,20 m hasta alcanzar una densidad igual a la mínima exigida para el Ítem 206 "Terraplenes".

2.04.6 OBLIGACIONES SUBSIDIARIAS

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de terraplenes. El Contratista deberá trasladar a otros lugares, sin costo adicional alguno.

2.04.7 MEDICIÓN

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

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

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente colocado y compactado, a la densidad especificada, será igual al número de metros cúbicos de excavación de bolsones,

medido como se indicó más arriba. No serán objeto de medición los volúmenes provenientes de la excavación en roca, cuyo pago está incluido en dicho ítem.

2.04.8 FORMA DE PAGO

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

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem 206 "Terraplenes".

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

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de todo el equipo de trabajo, mano de obra, materiales, transporte y disposición del material, servicios, supervisión y los imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem.

SECCION 205 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

2.05.1 DESCRIPCIÓN

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

2.05.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

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

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), y en los puntos 2.05.3, 2.05.4, 2.05.5, y 2.05.6 de esta Especificación.

2.05.3 EQUIPO

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

2.05.4 MEDICIONES PREVIAS

Previo a todo trabajo de este Ítem, el Contratista avisará con la debida anticipación la fecha de iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias.
Luego de efectuada la excavación se efectuarán nuevas mediciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio del material excavado según este Ítem sujeto a pago, debiendo verificarse si se cumplió lo ordenado por la Fiscalización.

2.05.5 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Las zanjas o canales serán cortados con cuidado, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal según los Planos u 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.

2.05.6 OBLIGACIONES SUBSIDIARIAS

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de terraplenes.

El traslado del material de excavación proveniente de este Ítem, el Contratista, lo hará sin costo adicional alguno.

La remoción de aguas de inundación o freáticas, por drenaje, por bombeo, así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo o de materiales diferentes de la tierra común será también considerada como obligación subsidiaria amparada por el precio de contrato correspondiente al Ítem 205 "Excavación de Zanjas de Drenaje".

2.05.7 MEDICIÓN

El volumen excavado de zanjas de drenaje a ser pagado será en cada caso, el número de metros cúbicos medido en su posición originaria y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a las mediciones indicadas en 4., por la distancia entre ellas medida 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 lo ordenado por la Fiscalización.

2.05.8 FORMA DE PAGO

El volumen excavado de zanjas de drenaje, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem de Pago 205 "Excavación de Zanjas de Drenaje".

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

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

SECCION 206 TERRAPLENES

2.06.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de los suelos aptos provenientes de los lugares fijados por la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de la subrasante del Proyecto, la cota determinada en el proyecto representara la rasante del eje de la calzada, en un todo de acuerdo con esta Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

2.06.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de 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, ó con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem 201 "Desbroce y Despeje", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplenes".

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

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), y en los puntos 2.06.3, 2.06.4, 2.06.5, 2.06.6, 2.06.7 y 2.06.8, de esta Especificación.

2.06.3 MATERIALES

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

a. De ningún modo se aceptará en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

b. No se colocarán en los terraplenes materiales excavados de las Secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados, por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

c. No se admitirá, en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1% ni trozos de rocas mayores a 0,05, en su mayor dimensión. Estas camadas serán formadas con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.

d. Se evitará en lo posible la colocación de materiales predominantemente limosos en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.

e. No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanchamientos de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que, por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente como poco cohesivo, permeable y fácilmente erosionable.

f. En todos los casos, el material a ser usado deberá tener un C.B.R mayor o igual a 3% o el CBR indicado en los planos y/u Ordenes de Trabajo.

2.06.4 EQUIPO

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

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigida, sin causar exfoliaciones, desplazamiento, surcos, aflojamiento y empujes adversos. El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

2.06.5 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

a. Limpieza preliminar

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

b. Preparación del asiento del terraplén

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que, a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como base de asiento del nuevo material a colocar. Cuando la excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes será considerada y pagada como "Excavación no Clasificada".

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem "Excavación de Bolsones" será considerada y pagada como Excavación de Bolsones. Previos a cualquier excavación deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago.

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

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

Previo a la colocación de material de préstamo, la superficie del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada en 20 cm, distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto uniforme, que cubrirá el ancho total que le corresponda en la base del terraplén terminado y recompactado hasta lograr una densidad mínima igual a la exigida para el mismo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, hasta alcanzar una densidad mínima, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores, en un espesor de 15 cm. A los efectos de asegurar la estabilidad y densidad de la rasante en los sectores en corte zonas las cuales se utilizo como material de aporte para la construcción de terraplenes y terraplenes con alteos menores a 30 cm, estas deberán ser procesadas en un espesor mínimo de 0,30 m, desmenuzado el material aflojado, humedecido o aireado según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo, pero no se reconocerá ningún cargo adicional por ello.

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

c. Preparación del asiento en los taludes existentes

En los ensanchamientos de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente no más de 0,20 metros a medida que el ensanchamiento se vaya elevando por

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

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

d. Colocación del material

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, excepto en caso de alteos donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito. El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactarse según se especifica más adelante. Los trabajos, materiales, así como cualesquiera otros gastos en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en este ítem y amparado por el precio unitario contractual respectivo.

2.06.6 COMPACTACIÓN

a. Proceso constructivo

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

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

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

b. Alternativa

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanchamiento sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, el Contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el

talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal, uno vertical) después de la escarificación y regularización del talud existente.

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

c. Compactación de áreas adyacentes a estructuras

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

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,20 m y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de 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.

2.06.7 REVESTIMIENTO DE TALUDES CON SUELO VEGETAL

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, ó con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem "Desbroce y Despeje", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplenes". Se exceptúa de ello en aquellos lugares en que la Fiscalización indique que deben colocarse tepes, en cuyo caso se procederá de acuerdo a lo que indica la respectiva especificación.

2.06.7.1 Lomadas transversales cajas de retención de agua y bigotes.

A criterio de la fiscalización, en aquellas zonas en donde existan "terrazas" o "curvas de nivel" construidas en las tierras adyacentes para la preservación de la zona cultivada, se determinara la construcción de lomadas que serán construidas en la calzada de los caminos. Su finalidad es la de seccionar y disminuir la extensión de la rampa para impedir el escurrimiento rápido de las aguas pluviales, de modo a minimizar su velocidad, interceptar su escurrimiento libre por el lecho del camino y conducirlas, de forma controlada, para las obras encargadas de absorberlas o almacenarlas (terrazas, bigotes, cajas de retención, etc.)

Las dimensiones de las lomadas dependen de la declividad y el ancho del camino y serán determinadas por la Fiscalización.

El ancho de la lomada debe ser igual al ancho del camino más la ligación para la terraza o caja de retención (mín. 0,5 m) de cada lado.

Las lomadas serán proyectadas en aquellos lugares con pendientes "fuertes" (superiores al 5 %), donde la velocidad del agua es muy grande y favorece la erosión o en tramos con pendientes muy prolongadas.

El espaciamiento entre lomadas debe coincidir con el de las "terrazas" o curvas de nivel. En las rampas de hasta 8% de declividad es permitido proyectar las lomadas con el espaciamiento doble, o sea alternando una terraza. En las rampas fuertes (i <10 %), después de ejecutar la inclinación transversal adecuada, se podrá prescindir de lomadas de modo a evitar el aumento de la inclinación. Pero, en éste caso es imprescindible que el lecho del camino de este tramo sea revestido.

La altura de la lomada deberá ser de 0,40 m después de la compactación (durante la construcción se utiliza el coeficiente 1,4 veces de volumen de suelo excavado para obtener de una vez el volumen compactado).

En las regiones de suelos de composición de basalto las lomadas deben conducir las aguas pluviales hacia las terrazas. En regiones de suelos arenosos las lomadas pueden conducir las aguas pluviales a las cajas de retención.

Cuando la alternativa para el escurrimiento de las aguas no son las terrazas se utiliza el siguiente espaciamiento para las lomadas.

Declividad de camino	Espaciamiento
< 5 %	35 metros
5 % - 10 %	30 metros
> 10 %	25 metros

La longitud total de la lomada tiene la variación de 10 a 15 m, distribuidos de la siguiente manera:

a) Declividad de hasta 6 %: se divide la longitud total en 2 partes iguales

b) Declividades de 6 % hasta 10 % se divide la longitud total de modo a proyectar 30 % para la base menor y 70 % para la base mayor.

La construcción de lomadas se prescinde en los tramos no muy largos, donde el lecho del camino está al mismo nivel o por encima del área marginal y tiene la inclinación transversal bien ejecutada.

Bigotes y Cajas de retención

Bigotes

Son extensiones de las lomadas, pero también pueden aparecer aisladamente, direccionando las aguas del camino hasta las terrazas. Son construidas cuando no hay posibilidades de integrar directamente en el sistema de aterrazamiento. La ejecución de este trabajo podrá ser considerado como excavación de zanjas de drenaje.

La extensión máxima del bigote es de 5 m, como dispositivo auxiliar (encaje drenaje camino/campo) y de 10 m cuando funciona aisladamente.
La construcción de lomadas y bigotes será ejecutada con pala mecánica o topadora y cilindro compactador.

Cajas de retención

Son cajas de captación de aguas, ejecutadas como excavaciones en el suelo a lo largo de las pendientes, interligadas con las lomadas y destinadas a recibir las aguas pluviales interceptadas por las lomadas (depositarlas y disminuir su energía) y promover su infiltración en el suelo. Estas cajas generalmente son construidas en suelos arenosos.

Son construidas juntamente con las lomadas, siendo que el material proveniente de las excavaciones de las cajas es aprovechada para la construcción de las lomadas.

Son utilizadas cuando no es posible el direccionamiento de las aguas para el sistema de aterrazamiento de las propiedades adyacentes. Las cajas de retención son limitadas en cuanto a su capacidad de depósito e infiltración, en cuanto que las terrazas de absorción comportan un mayor volumen de agua y tienen mayor capacidad de infiltración.

Las cajas de retención son utilizadas también en los casos de cultivos perennes y/o en función de excesiva profundización del lecho del camino.

Las cajas de retención deben ser proyectadas y construidas considerando la declividad del terreno, el tamaño de la cuenca de contribución, la velocidad de las aguas, la precipitación máxima dentro de un período de ocurrencia de mínimo 10 años, coeficiente de infiltración del suelo de la cuenca de contribución, etc. Considerar para el efecto que la capacidad de infiltración en el lecho del camino es nula. .Se aconseja trabajar con un margen de 20 a 30 % de seguridad en el dimensionamiento de las cajas.

El cuidado con la manutención y limpieza de las cajas es el factor preponderante

para su buen funcionamiento; caso contrario se comprometerá la capacidad de depósito e infiltración.

Su espaciamiento es el mismo que entre las lomadas y deben ser construidas de ambos lados del camino con una orientación de 40° a 70° en relación al eje del mismo.

En su construcción se utiliza preferentemente una retroexcavadora o pala mecánica, aprovechando la tierra para la construcción de las lomadas. El acabado debe ser hecho manualmente.

En la implantación del sistema de lomadas y cajas de retención se debe observar:

- Respetar las entradas secundarias
- Permitir el tráfico de camiones cargados con cargas altas, ómnibus y otros vehículos de conducción.
- Direccionar convenientemente el agua para las cajas de retención, rebajando de modo suave, la parte de entrada.

2.06.8 CONTROL GEOMÉTRICO Y TECNOLÓGICO

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

a. Dimensiones

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

1. 0,05 m en menos, para las medidas del ancho del coronamiento.

2. 0,02 m en menos de las cotas indicadas en los Planos u ordenados por la Fiscalización, tanto en los bordes como en el eje y en toda la superficie del coronamiento, según lleve o no capa de rodamiento, el terraplén terminado.

3. 0,30 m en menos para la distancia del pie de talud, los que a la vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales sensibles.

b. Humedad de compactación

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada, no tendrá una desviación mayor del tres por ciento (3%) en

más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo Proctor AASHTO T-99 o AASHTO T-180 según la clase de suelo.

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

c. Compactación

Una vez cumplidos los requisitos de homogeneización y humedad exigidos para iniciar el proceso de compactación, la capa será conformada y emparejada por medio de motoniveladora hasta obtener un espesor suelto de 0,25 m como máximo.

La capa suelta así conformada, será entonces consolidada por medio del equipo de compactación que se juzgue necesario y que llene los requisitos indicados para el tipo de suelo a compactar. El proceso de compactación se hará por tramos de longitud limitada de acuerdo al equipo, para iniciar y terminar en el mismo día, hasta obtener las densidades secas exigidas, de acuerdo al tipo de suelo. Para suelos A1; A2; A3 y A4 mayor o igual a 92% (noventa y dos por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T-180. Para suelos A5; A6 y A7; mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T-99, salvo en los últimos 0,20 m del terraplén siendo en este caso aumentada la exigencia a 95% y 97% respectivamente.

d. Tramo de prueba

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

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

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

e. Densidad de campo In-Situ

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, el Contratista comunicará a la Fiscalización, la que hará las verificaciones de la densidad seca del material compactado, como así también, las medidas de los anchos de la plataforma, las cotas y la uniformidad de la superficie presentada.

Estos ensayos se harán en el espesor de la capa, como máximo cada cien (100) metros alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma, o a las distancias y lugares donde la Fiscalización crea más conveniente, utilizando el método de ensayo del cono de arena (AASHTO T- 191) y se hará antes de transcurridos cuatro (4) días de finalizada la operación de compactación. La Fiscalización tendrá la autoridad de rechazar capas compactadas en los trechos en los que, de acuerdo a verificaciones realizadas, se determine que los valores obtenidos de Densidad in situ, sean menores a los indicados en c "Compactación" para los distintos tipos de suelos.

2.06.9 MEDICIÓN

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

El volumen a ser pagado será, el número de metros cúbicos computados por el método del promedio de las áreas de las Secciones Transversales extremas, fijándose las distancias de acuerdo a la forma y regularidad de la superficie sobre la que se colocará el material, que puede ser cada 40 m para zonas llanas y de 20 metros para onduladas o como lo determine la Fiscalización.

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

Las áreas de las Secciones Transversales geométricas son las calculadas a partir de los perfiles transversales relevados luego del desbroce y despeje del terreno, y de las medidas y cotas del terreno que fueron tomadas por la Fiscalización en ocasión del "relevamiento actual" del terraplén, al procederse a la aceptación del trabajo, las cuales serán consideradas como "datos actuales del terraplén"

No serán objeto de medición los volúmenes provenientes de la excavación en roca cuyo pago está incluido dentro de dicho ítem.

2.06.10 FORMA DE PAGO

Los volúmenes de terraplén, medidos conforme a lo estipulado en estas especificaciones, serán pagados al precio unitario de Contrato correspondiente al Ítem de Pago "Terraplenes" cuyo precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos de este Ítem.

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

Los trabajos de revestimiento de taludes con suelo vegetal y posterior control de la erosión, hasta la recepción final de las obras, son obligaciones subsidiarias del Ítem de Pago

"Terraplenes" y no se hará ningún pago adicional por los mismos, salvo en aquellos casos en que esté especificado la colocación de tepes, en cuyo caso los mismos serán medidos y pagados según el ítem 1103 "Cobertura de Cesped".

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

Los trabajos de construcción y mantenimiento de los tramos terminados hasta la Recepción Final de las Obras, son obligaciones subsidiarias del Ítem 206 "Terraplenes" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

2.06.11 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez terminada la construcción de los terraplenes, éstos deberán conservarse con su perfil y dimensiones originales hasta la recepción final de las obras; no recibiendo este trabajo pago directo, considerándose obligaciones subsidiarias del ítem 206 "Terraplenes".

Las cunetas se mantendrán con sus perfiles originales y libres de obstrucciones que impidan o dificulten el desagüe, el cual deberá estar asegurado en todo momento.

CAPITULO 3: DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN

SECCIÓN 301 DEMOLICIÓN Y REMOCION

3.01.1 DESCRIPCION

3.01.1.1 Generalidades

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas indicadas en el Proyecto o aprobadas por la Fiscalización. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones de la Fiscalización.

3.01.1.2 Clasificación

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

(a) Demolición de puentes y alcantarillas existentes
(b) Remoción de alambrados

Materiales

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio de la Fiscalización sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Contratista para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa de la Fiscalización.

3.01.1.3 Equipo

Los equipos que emplee el Contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa de la Fiscalización y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, la Fiscalización podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Contratista la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas e instalaciones de servicios públicos, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por la Fiscalización.

En el empleo de equipos se considerará lo especificado en el ***numeral 0.06.1***

Los equipos deberán de cumplir con las especificaciones de normas ambientales y con la aprobación la Fiscalización.

3.01.2 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

3.01.2.1 Generalidades

El Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita de la Fiscalización, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Contratista, de acuerdo con lo dispuesto en la ***Sección 103***, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía en construcción y en sus intersecciones, el Contratista será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las de la ***Sección 103*** y las que disponga el MOPC.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía eléctrica, agua, teléfono, alcantarillado), o líneas de otros modos de transporte, el Contratista deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

Cuando se utilicen explosivos, se deberá considerar las disposiciones del ***numeral 0.05.1.4***.

3.01.2.2 Demolición de puentes y alcantarillas existentes

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio para el tránsito público, el Contratista no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir el tránsito.

El contratista deberá coordinar con las instituciones respectivas para establecer los desvíos correspondientes. Las zonas de obra deberán estar cercadas para evitar accidentes a las poblaciones aledañas y al personal de obra.

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

Los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán demolerse hasta las siguientes profundidades mínimas: en áreas de excavación, sesenta centímetros (60 cm) por debajo del nivel de subrasante proyectada; en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de un metro (1 m) o menos, un metro (1 m) por debajo de la subrasante proyectada; y en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de más de un metro (1 m) de altura, no es necesario demoler la estructura más abajo del nivel del terreno natural, salvo que los documentos del proyecto presenten una indicación diferente.

Cuando se deba demoler parcialmente una estructura que forme parte del proyecto, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte utilizable de la estructura deberán quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas.

Las demoliciones de estructuras deberán efectuarse con anterioridad al comienzo de la nueva obra, salvo que los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

3.01.2.3 Remoción de alambrados

El Contratista deberá remover, trasladar y reinstalar los alambrados perimetrales en los nuevos emplazamientos, cuando ello esté considerado en los documentos del proyecto o lo señale la Fiscalización. El traslado deberá realizarse evitando maltratos innecesarios a las partes que sean manipuladas o transportadas. Si la reinstalación no está prevista, los elementos removidos se ubicarán y almacenarán en los sitios que defina la Fiscalización.

3.01.2.4 Remoción de servicios existentes

El Contratista deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, los elementos de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones especiales.

Ningún retiro, cambio o restauración deberá efectuarse sin la autorización escrita de la entidad que administra el servicio y deberán seguirse las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo de tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

Cuando el trabajo consista en protección, el Contratista deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los planos o las especificaciones particulares o que sean autorizadas por la Fiscalización.

3.01.2.5 Disposición de los materiales

A juicio de la Fiscalización y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Contratista, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por la Fiscalización.

Para el traslado de estos materiales se debe humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material despedido por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para la Fiscalización.

Los elementos que deban ser reubicados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se instalarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas del proyecto previa autorización de la Fiscalización, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes.

3.01.2.6 Aceptación de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

La Fiscalización considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

La evaluación de los trabajos de "Demolición y Remoción" se efectuará según lo indicado en el ***numeral 1.02.1 (a).***

3.01.2.7 Medición

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones de la Fiscalización, se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:

a) Global (gl), en cuyo caso no se harán mediciones, cuando se trate de demolición de puentes y alcantarillas existentes.

b) Por metro lineal (m), aproximado al entero, cuando se trate del retiro de estructuras tales como cercas de alambre que sean susceptibles de medirse por su longitud. En este caso, la medida se efectuará una vez reinstalado debidamente el elemento.

3.01.2.8 Pago

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación, aceptado por la Fiscalización y según lo dispuesto en el ***numeral 0.07.4.***

El precio unitario deberá cubrir además todos los costos por las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, carga y transporte de éstos al lugar de depósito, descarga y almacenamiento; remoción, traslado y siembra de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio o restauración de elementos de servicios existentes; carga de materiales desechables, transporte y descarga en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por la Fiscalización.

El Contratista deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

El pago por la remoción de especies vegetales será cubierto por esta especificación y no por la ***Sección 201 Desbroce y Despeje***

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de las cavidades resultantes y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados, según lo dispuesto en el ***numeral 0.07.4.***

Ítem de Pago	Forma de Pago
301.1 Demolición de puentes y alcantarillas existentes	Global (Gl)
301.2 Remoción de alambrados	Metro lineal (m)

CAPITULO 7: EMPEDRADO Y ENRIPIADO

SECCIÓN 701 EMPEDRADO

7.01.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en construcción de una base de piedra bruta colocada sobre un lecho de arena arcillosa del lugar 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. Serán ejecutados en los caminos de accesos en la longitud indicada en los planos y en otros sectores urbanos donde indique la Fiscalización.

7.01.2 MATERIALES

Piedra: La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de abrasión Los Ángeles deberá ser inferior al 40%.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica y no será menor que 0,15 x 0.15 m., ni mayor que 0,25 x 0,25 m.

Lecho de asiento: Estará compuesto de arena arcillosa del lugar, el cual deberá estar exenta de impurezas y materiales orgánicos.

7.01.3 MÉTODO CONSTRUCTIVO

a) **Lecho de arena:** Sobre el refuerzo de la subrasante terminada, será extendida una capa de arena arcillosa del lugar de 0,15 m de espesor. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante debe corregirse antes de la colocación del lecho de arena.

b) **Base de Piedra:** Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de arena, perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal y la menor dimensión hacia abajo. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán íntimamente en contacto unas con otras.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñarán piedras de tamaño menor entre las juntas de piedras mayores.

c) **Llenado de juntas y compactación:** La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización o mediante los siguientes tipos de pisones:

- ***Individuales:*** serán de dimensiones de 0,15 x 0,15 m y de 12 a 20 Kg de peso.
- ***Pisones para cuatro hombres:*** Presentarán una base de hasta 0,30 m. de diámetro y con un peso aproximado de 65 Kg. como máximo.
- ***Compactadora*** mecánica de 10 tn, con un mínimo de 8 pasadas.

Este pisón pasará por lo menos 3 veces o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación.

Durante el apisonado se esparcirán manualmente suelo impermeabilizante para llenar totalmente las juntas entre piedras, en la cantidad de un metro cúbico por cada setenta y cinco metros cuadrados.

La compactación se efectuará a partir de la línea de cordón y hacia el eje.

7.01.4 MEDICIÓN

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

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 701"Empedrado", cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y arena) materiales de rellenos, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Ítem de Pago	Forma de Pago
701 Empedrado	metro cuadrado (m^2)

CAPITULO 8: OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

SECCIÓN 801 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

8.01.1 DESCRIPCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

8.01.2 MATERIALES

No se requieren materiales para la ejecución de los trabajos objeto de la presente Sección.

8.01.3 EQUIPO

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa de la Fiscalización, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación.

El equipo deberá cumplir con las estipulaciones que se dan en el ***numeral 0.05.2.5***.

8.01.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

La zona en trabajo será desbrozada y limpiada de acuerdo a lo especificado en la ***Sección 201***.

Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del cimiento. Cuando la utilización de encofrados sea necesaria, la excavación se podrá extender hasta cuarenta y cinco (45) centímetros fuera de las caras verticales del pie de la zapata de la estructura.

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación a su costo.

Todo material inadecuado que se halle al nivel de cimentación deberá ser excavado y reemplazado por material seleccionado o por concreto pobre, según lo determine la Fiscalización.

El Contratista no deberá terminar la excavación hasta el nivel de cimentación sino cuando esté preparado para iniciar la colocación del concreto o mampostería de la estructura, material seleccionado o tuberías de alcantarillas.

La Fiscalización previamente debe aprobar la profundidad y naturaleza del material de cimentación. Toda excavación por debajo de las cotas autorizadas de cimentación, que sea atribuible a descuido del Contratista, deberá ser rellenada por su cuenta, de acuerdo con procedimientos aceptados por la Fiscalización.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa de la Fiscalización.

El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por la Fiscalización. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que constituyan una fundación firme para las estructuras.

Las excavaciones en roca para estructuras se harán teniendo en consideración lo dispuesto en el ***numeral 0.05.1.4***; la ejecución de este tipo de voladuras deberá ser comunicada además a la Fiscalización, por lo menos con 24 horas de anticipación a su ejecución. Las técnicas usadas deberán garantizar el mantenimiento de las tolerancias indicadas en las especificaciones o en los planos. La excavación próxima y vecina a la superficie definitiva deberá hacerse de manera tal que el material de dicha superficie quede prácticamente inalterado.

El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como desviación de los cursos de agua, utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos o métodos de construcción requerirán la aprobación de la Fiscalización, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por el cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas de lluvias.

El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, y requerirán la aprobación de la Fiscalización.

Las excavaciones que presenten peligro de derrumbes que puedan afectar la seguridad de los obreros o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberán entibarse convenientemente. Los entibados serán retirados antes de rellenar las excavaciones.

Los últimos 20 cm de las excavaciones, en el fondo de éstas, deberán hacerse a mano y en lo posible, inmediatamente antes de iniciar la construcción de las fundaciones, salvo en el caso de excavaciones en roca.

Después de terminar cada una de las excavaciones, el Contratista deberá dar el correspondiente aviso a la Fiscalización y no podrá iniciar la construcción de obras dentro de ellas sin la autorización de éste último.

En caso de excavaciones que se efectúen sobre vías abiertas al tráfico se deberán disponer los respectivos desvíos y adecuada señalización en todo momento incluyendo la noche hasta la finalización total de los trabajos o hasta que se restituyan niveles adecuados de seguridad al usuario. Será aplicable en la ejecución de los trabajos de Excavación para Estructuras lo indicado en la ***Sección 103***.

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente. Para evitar daños en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de muros, alcantarillas, subdrenes y cualquier otra obra que requiera excavaciones, se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- En el caso de muros y, principalmente, cuando en la ladera debajo de la ubicación de éstos existe vegetación, los materiales excavados deben ser depositados temporalmente en algún lugar adecuado de la plataforma de la vía, en espera de ser trasladado al lugar que designe la Fiscalización.

- En el caso de la construcción de cunetas, subdrenes, etc., los materiales producto de la excavación no deben ser colocados sobre terrenos con vegetación o con cultivos; deben hacerse en lugares seleccionados, hacia el interior de la carretera, para que no produzcan daños ambientales en espera de que sea removidos a lugares donde señale la Fiscalización.

- Los materiales pétreos sobrantes de la construcción de cunetas revestidas, muros, alcantarillas de concreto y otros no deben ser esparcidos en los lugares cercanos, sino trasladados a lugares donde no produzcan daños ambientales, lo que serán señalados por la Fiscalización.

8.01.5 USO DE EXPLOSIVOS

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito de la Fiscalización y según lo indicado en el ***numeral 0.05.1.4***.

8.01.6 UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Los materiales provenientes de las excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las obras construidas, siempre que sean adecuados para dicho fin. Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por El Contratista de la zona de las obras, hasta los sitios aprobados por la Fiscalización, siguiendo las disposiciones de la ***Sección 1106***.

Los materiales excedentes provenientes de las excavaciones, se depositarán en lugares que consideren las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar. Se recomienda usar los sitios donde se ha tomado el material de préstamo (canteras), sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente. Se debe evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental como humedales o áreas de alta productividad agrícola.

Se medirán los volúmenes de las excavaciones para ubicar las zonas de disposición final adecuadas a esos volúmenes.

Las zonas de depósito final de desechos se ubicarán lejos de los cuerpos de agua, para asegurar que el nivel de agua, durante el tiempo de lluvias, no sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en el depósito. No se colocara el material en lechos de ríos, ni a 30 metros de las orillas.

8.01.7 TOLERANCIAS

En ningún punto la excavación realizada variará de la proyectada más de 2 centímetros en cota, ni más de 5 centímetros en la localización en planta.

8.01.8 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

La Fiscalización efectuará los siguientes controles:

- Verificar el cumplimiento de lo exigido en la ***Sección 103***.
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajos aceptados.
- Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación según se indica enel ***numeral 8.01.4***.
- Medir los volúmenes de las excavaciones.
- Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales incluidas en esta ***Sección 801***.

La evaluación de los trabajos de "Excavación para Estructuras" se efectuará según lo indicado en el ***numeral 0.04.2.10 (a)***.

8.01.9 MEDICIÓN

No será objeto de medición, para el pago específico de este ítem.

8.01.10 PAGO

No recibirá pago directo, ya que será pagado por unidad de medida de ejecución de los items a los cuales está sirviendo.

SECCIÓN 802 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

8.02.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas de cualquier tipo, previa a la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por la Fiscalización.

Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos y muros de contención, en los sitios y con las dimensiones señaladas en los planos del proyecto o indicados por la Fiscalización, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad.

En los rellenos para estructuras se distinguirán las mismas partes que en los terraplenes, según la ***Sección 206*** de este documento.

8.02.2 MATERIALES

Se utilizarán los mismos materiales que en las partes correspondientes de los terraplenes, según se establece en la ***Sección 206*** de este documento.

Para la construcción de las capas filtrantes, el material granular deberá cumplir con alguna de las granulometrías que se indican en la ***Tabla 8.02_1,*** aprobados por la Fiscalización.

Tabla 8.02_1 Requisitos de Granulometría para filtros en estribos y muros de contención

Tamiz	Porcentaje que Pasa		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III
150 mm (6")	100	-	-
100 mm (4")	90 – 100	-	-
75 mm (3")	80 – 100	100	-
50 mm (2")	70 – 95	-	100
25 mm (1")	60 – 80	91 – 97	70 - 90

Tamiz	Porcentaje que Pasa		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III
12.5 mm (1/2")	40 – 70	-	55 – 80

9.5 mm (3/8")	-	79 – 90	-
4.75 mm (Nº 4)	10 – 20	66 – 80	35 – 65
2.00 mm (Nº 10)	0	-	25 – 50
6.00 mm (Nº 30")	-	0 – 40	15 – 30
150 µm (Nº 100")	-	0 – 8	0 – 3
75 µm (Nº 200")	-	-	0 – 2

El material, además, deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Ensayo	Norma MOPC	Método de Ensayo	Exigencia
Abrasión	AO511	T – 96	50% máx.
CBR al 100% de MDS y 0.1" de penetración	SO404	D – 1883	30% mín.
Índice de Plasticidad	SO305	T-89 / T-90	N.P
Equivalente de Arena	AO509	T - 176	45% mín.

Observación:

- T = AASHTO
- D = ASTM

Para el traslado de materiales es necesario humedecerlo adecuadamente y cubrirlo con una lona para evitar emisiones de material particulado y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

8.02.3 EQUIPO

Los equipos de extensión, humedecimiento y compactación de los rellenos para estructuras deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo con las exigencias de esta Sección y lo especificado en la **Sección 06**.

El equipo deberá estar ubicado adecuadamente en sitios donde no perturbe a la población y al medio ambiente y contar además, con adecuados sistemas de silenciamiento, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

8.02.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá notificar a la Fiscalización, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados.

Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación de la Fiscalización.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.

Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería de concreto podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya fraguado lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos.

Siempre que el relleno se vaya a colocar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno.

Todo relleno colocado antes de que lo autorice la Fiscalización, deberá ser retirado por el Contratista, a su costo.

8.02.5 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0 m) de material relativamente seco.

Los rellenos alrededor de pilares y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación. En el caso de alcantarillas de tubos de concreto o metálicas se podrá emplear concreto tipo F en la sujeción hasta una altura que depende del tipo de tubo a instalar, por la dificultad de compactación de esta zona y luego que haya fraguado lo suficiente podrá continuarse con el relleno normal.

Durante la ejecución de los trabajos, la superficie de las diferentes capas deberá tener la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cal viva. En este último caso, deberá adoptar todas las precauciones que se requieran para garantizar la integridad física de los operarios.

Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en el ***numeral 8.02.9.3 (a)*** de la presente especificación.

La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.

Las consideraciones a tomar en cuenta durante la extensión y compactación de material están referidas a prevenir deslizamientos de taludes, erosión, contaminación del medio ambiente.

8.02.6 CAPAS FILTRANTES

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de estribos, muros y otras obras de arte, ellas se deberán colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de que éstos no contaminen a aquellos.

Las consideraciones a tomar en cuenta durante la colocación de capas filtrantes están referidas a prevenir la contaminación del medio ambiente.

8.02.7 ACABADO

Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

8.02.8 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

Los rellenos para estructuras sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius (2 º C). Con ello también se evita que la escorrentía de la lluvia traslade el material y contamine o colmate fuentes de agua cercanas, humedales, etc.

8.02.9 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

8.02.9.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el cumplimiento de lo establecido en la ***Sección 103***.
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en el ***numeral 8.02.2*** de esta Sección.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

Verificar la densidad de cada capa compactada. Este control se realizará en el espesor de cada capa realmente construida, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado.

- Controlar que la ejecución del relleno contra cualquier parte de una estructura, solamente se comience cuando aquella adquiera la resistencia especificada.
- Medir los volúmenes de relleno y material filtrante colocados por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.
- Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales incluidas en esta sección.

8.02.9.2 Calidad de los materiales

La calidad de los materiales de relleno se establecerá de conformidad con los ensayos indicados en la ***Sección 206*** de este documento.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los volúmenes de rellenos para estructuras suelen ser inferiores a los requeridos para terraplén, queda a juicio de la Fiscalización la frecuencia de ejecución de las diversas pruebas de calidad.

8.02.9.3 Calidad del producto terminado

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista. La cota de cualquier punto de la subrasante en rellenos para estructuras, no deberá variar más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

En las obras concluidas no se admitirá ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

En adición a lo anterior, la Fiscalización deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

a) **Compactación**

Los niveles de densidad por alcanzar en las diversas capas del relleno son los mismos que se indican en la ***Sección 206*** de estas especificaciones. Sin embargo, deben tener como mínimo tres (3), ensayos de densidad de campo por capa.

La compactación de las capas filtrantes se considerará satisfactoria cuando ellas presenten una estanqueidad similar a la del relleno adjunto.

b) Protección de la superficie del relleno

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones de la Fiscalización y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de "Relleno para Estructuras" se efectuará según lo indicado en los ***numerales 0.04.2.10 (a) y 0.04.2.10 (b)***.

8.02.10 MEDICIÓN

No será objeto de medición, para el pago específico de este ítem.

8.02.11 PAGO

No recibirá pago directo, ya que será pagado por unidad de medida de ejecución de los items a los cuales está sirviendo.

SECCIÓN 803 CONCRETO

8.03.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones de la Fiscalización.

8.03.2 MATERIALES

8.03.2.1 Cemento

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Paraguaya del INTN, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal.

8.03.2.2 Agregados

a) **Agregado fino**

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

i. Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Características	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznables	1.00% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75um (N°200)	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	0.50% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO_4	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión cl	0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, que según Normas Técnicas Paraguayas del INTN, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

ii. Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C84, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$
$$SiO_2 > 35 + 0{,}5\,R \text{ cuando } R < 70$$

iii. Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 -100
2,36 mm (N° 8)	80 -100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	02 – 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Modulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

iv. Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

v. Limpieza

El Equivalente de Arena, medido según la Norma, será sesenta por ciento (65%) mínimo para concretos de f'c ≤ 210kg/cm² y para resistencias mayores setenta y cinco por ciento (75%) como mínimo.

b) Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio de la Fiscalización.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

i. Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

Sustancias Perjudiciales

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznables		0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito		0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas		1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO_4 =		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl		0.10% máx.

ii. Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

iii. Durabilidad

Las pérdidas de ensayo de solidez, no podrán superar el doce por ciento (12%) si se utiliza sulfato de sodio o dieciocho por ciento (18%), si se utiliza sulfato de magnesio.

iv. Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

v. Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe la Fiscalización con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37,5mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 – 70	20 – 55	0 – 15
19,0mm (¾")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 – 15	-
12,5 mm (½")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 – 30	-	0 – 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 – 5	-
4,75 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 – 10	0 – 5	0 – 5	-	-
2,36 mm (N° 8)	0 -5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

vi. Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de fc > 210 Kg/cm², los agregados deben ser 100% triturados.

c) Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear

agregados de mayor volumen, previa autorización de la Fiscalización y con las limitaciones establecidas en el *numeral 8.03.7.3* "Colocación del concreto".

d) Agua

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma.

Ensayos	Tolerancias
Sólidos en Suspensión (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad $NaHCO_3$ (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ión Cl (ppm)	1000 máx.
pH	5,5 a 8

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de éste sobre el concreto.

La máxima concentración de lón cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla. El ensayo para determinar el contenido de ión cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA-RD-77-85 "Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete".

Contenido Máximo de ión cloruro

Tipo de Elemento	Contenido máximo de ión cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como %en peso del cemento
Concreto prensado	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de Cloruros	0,10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0,15

Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0,80

e) Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura. En las Especificaciones Especiales (EE) del proyecto se definirán que tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

8.03.2.3 Clases de concreto

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma, se establecen las siguientes clases de concreto:

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado A B	 34,3 MPa (350 Kg/cm²) 31,4 Mpa (320 Kg/cm²)
Concreto reforzado C D E	 27,4 MPa (280 Kg/cm²) 20,6 MPa (210 Kg/cm²) 17,2 MPa (175 Kg/cm²)
Concreto simple F	 13,7 MPa (140 Kg/cm²)
Concreto ciclópeo G	 13,7 MPa (140 Kg/cm²) Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.

8.03.3 EQUIPO

Principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

8.03.3.1 Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto

Se aplica lo especificado en la ***Subsección 5.02.03*** en donde sea pertinente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra.

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización de la Fiscalización, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0,25 m^3).

8.03.3.2 Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación de la Fiscalización.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

8.03.3.3 Encofrados y obra falsa

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada y deberán tener un espesor uniforme.

8.03.3.4 Elementos para la colocación del concreto

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

8.03.3.5 Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

8.03.3.6 Equipos varios

El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

8.03.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

8.03.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por la Fiscalización, sin que este exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

8.03.4.2 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregara al Fiscalización, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a juicio de la Fiscalización los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el contratista deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez que la Fiscalización manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El contratista definirá una formula de trabajo, la cual someterá a consideración de la Fiscalización. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo.

Tipo de Construcción	Asentamiento	
	Máximo	Mínimo
Zapata y Muro de cimentación armada	3	1

Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Viga y Muro Armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto Ciclópeo	2	1

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma y ensayadas según la norma de ensayo. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la ***Tabla N° 8.03_1***

Tabla 8.03_1 Resistencia Promedio Requerida

Resistencia Especificada a la Compresión	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión

< 20,6 MPa (210 Kg/cm²)	f´c + 6,8 MPa (70 Kg/cm²)
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm²)	f´c + 8,3 MPa (85 Kg/cm²)
> 34,3 MPa (350 Kg/cm²)	f´c + 9,8 MPa (100 Kg/cm²)

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua salada del Chaco Paraguayo, o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con aire, el aditivo deberá ser de clase aprobada según se indica en el ***numeral 8.03.2.2 (e).*** La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la ***Tabla N° 8.03_2***

Tabla N° 8.03_2 Requisitos Sobre Aire Incluido

Resistencia de diseño a 28 días	Porcentaje aire incluido
280kg/cm² –350kg/cm² concreto normal	06 - 8
280kg/cm² -350kg/cm² concreto pre-esforzado	02 - 5
140kg/cm² -280kg/cm² concreto normal	03 - 6

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que dé la Fiscalización al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

8.03.5 PREPARACIÓN DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme a los planos del Proyecto y de la ***Sección 801*** de estas especificaciones.

8.03.6 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

8.03.6.1 Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

8.03.6.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en pilas de no más de ocho (8) bolsas.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por la Fiscalización, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

8.03.6.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Ésta recomendaciones no son excluyentes de la especificadas por los fabricantes.

8.03.6.4 Elaboración de la mezcla

Salvo indicación en contrario de la Fiscalización, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (½) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser

inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la aprobación de la Fiscalización, solo para resistencias f'c menores a 210Kg/cm², podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. La Fiscalización verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla. Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla (sólo para resistencias menores a f 'c = 210Kg/cm²), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

El lavado de los materiales deberá efectuarse lejos de los cursos de agua, y de ser posible, de las áreas verdes en conformidad ***Capítulo 11***.

8.03.7 OPERACIONES PARA EL VACIADO DE LA MEZCLA

8.03.7.1 Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que la Fiscalización fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

A su entrega en la obra, la Fiscalización rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por la Fiscalización, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el contratista, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

8.03.7.2 Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Fiscalización al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras la Fiscalización no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado. por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige la Fiscalización.

8.03.7.3 Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia de la Fiscalización, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Contratista suministre cubiertas que, a juicio de la Fiscalización, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0.5 m). La

Fiscalización podrá exigir espesores aún menores cuando lo estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el ***numeral 8.03.7.6***.

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (30%) del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

8.03.7.4 Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice la Fiscalización, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por la Fiscalización. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

8.03.7.5 Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

8.03.7.6 Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique la Fiscalización. El Contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por la Fiscalización, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

8.03.7.7 Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

8.03.7.8 Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma talque permita concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

- Estructuras para arcos.....14 días
- Estructuras bajo vigas .....14 días
- Soportes bajo losas planas.....14 días
- Losas de piso .....14 días
- Placa superior en alcantarillas de cajón.....14 días
- Superficies de muros verticales .....48 horas
- Columnas .....48 horas
- Lados de vigas .....24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

8.03.7.9 Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por la Fiscalización, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

a) Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

b) Curado con compuestos membrana

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales la Fiscalización lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

8.03.7.10 Acabado y reparaciones

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado. por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por la Fiscalización.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, la Fiscalización podrá dispensar al Contratista de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias.

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Contratista, según lo requiera la Fiscalización. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrada a expensas del Contratista.

8.03.7.11 Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para la Fiscalización, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

8.03.7.12 Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C - 32°C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de

treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50ºC), se deberán enfriar mediante rociado de agua fría, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

8.03.7.13 Aceptación de los Trabajos

a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

b) Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, la Fiscalización dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

c) Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

d) Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio de la Fiscalización, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

e) Calidad de aditivos y productos químicos de curado

La Fiscalización deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

f) Calidad de la mezcla

i. Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos.....± 1%
- Agregado fino .....± 2%
- Agregado grueso hasta de 38 mm..... ± 2%
- Agregado grueso mayor de 38 mm..... ± 3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por la Fiscalización.

ii. Consistencia

La Fiscalización controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la ***Tabla N° 8.03 3***, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el ***numeral 6.01.4.2*** En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

iii. Resistencia

La Fiscalización verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la ***Tabla N° 8.03 3***

La muestra estará compuesta por nueve (9) especímenes según el método, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión, de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm^2) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, la Fiscalización ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Contratista, a su costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16ºC - 27ºC) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI (American Concrete Institute). Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Contratista deberá adoptar las medidas correctivas que solicite la Fiscalización, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el MOPC.

g) Calidad del producto terminado

i. Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas..... -5 mm a + 10 mm
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y
- estructuras similares de concreto reforzado... -10 mm a + 20 mm
- Muros, estribos y cimientos..... -10 mm a + 20 mm

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

ii. Otras tolerancias

- Espesores de placas..... -10 mm a +20 mm
- Cotas superiores de placas y veredas ... -10 mm a +10 mm
- Recubrimiento del refuerzo..... ±10%
- Espaciamiento de varillas..... -10 mm a +10 mm

iii. Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3m).

- Placas y veredas ..... 4 mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado ... 10 mm
- Muros de concreto ciclópeo ..... 20 mm

iv. Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, puede ser rechazada, si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, la Fiscalización podrá exigir la remoción de una capa como mínimo de cinco centímetros (5cm) de espesor, por cuenta del Contratista.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las indicaciones de la Fiscalización y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de "Concreto" se efectuará de acuerdo a lo indicado en los ***numerales 0.04.2.10 (a) y 0.04.2.10 (b).***

8.03.8 MEDICIÓN

No será objeto de medición, para el pago específico de este ítem, siendo medido y pagado en los ítems en los que es utilizado.

8.03.9 PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

Tabla 8.03_3 Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Agregado Fino	Granulometría		250 m³	Cantera
	Materia que pasa la malla Nº 200 (75 ⍰m)		1000 m³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas deleznables		1000 m³	Cantera
	Equivalente de Arena		1000 m³	Cantera
	Reactividad		1000 m³	Cantera
	Cantidad de partículas livianas		1000 m³	Cantera
	Contenido de Sulfatos ($SO_4^=$)		1000 m³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl^-)		1000 m³	Cantera
	Durabilidad		1000 m³	Cantera
Agregado Grueso	Granulometría		250 m³	Cantera
	Desgaste los Ángeles		1000 m³	Cantera
	Partículas fracturadas		500 m³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas deleznables		1000 m³	Cantera
	Cantidad de partículas Livianas		1000 m³	Cantera
	Contenido de Sulfatos ($SO_4^=$)		1000 m³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl^-)		1000 m³	Cantera
	Contenido de carbón y lignito		1000 m³	Cantera
	Reactividad		1000 m³	Cantera
	Durabilidad		1000 m³	Cantera
	Porcentaje de Chatas y Alargadas (relación largo espesor: 3:1)		250 m³	Cantera
Concreto	Consistencia		1 por carga (1)	Punto de vaciado
	Resistencia a Compresión		1 juego por cada 50 m³, pero no menos de uno por día	Punto de vaciado

SECCION 803.10. ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO

803.10.1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

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 armado, relleno y compactación, incluyendo el suelo cemento donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

803.10.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

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

803.10.3 MATERIALES.

803.10.3.1 Hormigón.

Las Alcantarillas Celulares se construirán con hormigón fck mayor o igual a 15 Mpa y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Ítem 803 "CONCRETO".

803.10.3.2 Acero para armaduras.

El acero para la confección de armaduras será lo especificado en los planos de obra y deberá cumplir con las exigencias establecidas en el Ítem 804 "Acero para refuerzo" de la presentes Especificaciones Técnicas.

803.10.3.3 Platea para alcantarilla celular.

La base de asiento de la estructura estará compuesta de un contrapiso de Hº simple de 10 cm de espesor construido según las formas y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

803.10.3.4 Cabeceras de hormigón.

Las características de los hormigones a ser utilizados para la construcción de las cabeceras de las Alcantarillas Celulares serán las establecidas en los planos de obra.

803.10.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

803.10.4.1 Ubicación.

Previamente a la ejecución de las alcantarillas celulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla celular, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50m aguas arriba y 100m aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla celular. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago

803.10.4.2 Requisitos para la excavación.

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos de acuerdo con los requisitos del Ítem 801 "Excavación para Estructuras", 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 ejecutada después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, ya sea con empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

803.10.4.3 Lechos de asiento.

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento o platea de hormigón utilizando el Tipo indicado en los planos, moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme y deberá cumplir con requerido en el Item "Concreto".

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50Kg/cm2 de resistencia.

Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

803.10.4.4 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 exigencia indicada en el Ítem 804 "Acero de refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el Ítem "Concreto".

803.10.4.5 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 0,30m arriba de la parte superior de alcantarilla deberá ser suelo fino de fácil compactación o material de suelo adecuado 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 del relleno estructural a cada lado de las paredes externas de las alcantarillas celulares, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el Ítem "Terraplén".

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 0,15m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30m encima de la parte superior de la alcantarilla celular. El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15m (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en

ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30m. por encima de la parte superior de la misma.

La compactación hasta la densidad especificada en el Ítem 206 "Terraplén", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

803.10.4.6 Cabeceras de alcantarillas celulares.

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado del Tipo, dimensiones y armaduras indicadas en los planos y deberá cumplir, respectivamente, las condiciones establecidas en el Ítem 803 "Concreto" y el Ítem 804 "Acero de refuerzo", de estas Especificaciones.

803.10.5 CONTROL.

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas celulares, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, tal como lo señala la Sección "Hormigón estructural".

803.10.5.1 Bases para la aceptación

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a compresión de probetas, siguiendo las exigencias indicadas en el Item "Concreto" para el Tipo indicado en los planos 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.

803.10.5.2 Ensayos.

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Ítem "Concreto", para el Tipo establecido en los planos.

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.

803.10.6 MEDICION.

Las cantidades totales de alcantarillas celulares de hormigón armado serán medidas para su correspondiente pago en metros lineales de alcantarillas ejecutadas y aceptadas, medidas entre los bordes externos de las paredes de entrada y salida.

Las plateas de H° Simple y el lecho de asiento no se medirán, ni recibirán pago directo.

Las cabeceras no se medirán ni recibirán pago directo.

El relleno granular para reponer el material inadecuado no se medirá ni recibirá pago directo.

803.10.7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los siguientes Ítems de pagos:

Ítem 803.10.1 "Alcantarilla celular simple 1.50 m x 1.50 m"
Ítem 803.10.2 "Alcantarilla celular simple 2.00 m x 2.00 m"
Ítem 803.10.3 "Alcantarilla celular simple 3.00 m x 3.00 m"
Ítem 803.10.4 "Alcantarilla celular doble 2,00 m x 2,00 m"
Ítem 803.10.5 "Alcantarilla celular triple 3,00 m x 3,00 m"
Ítem 803.10.6 "Alcantarilla celular doble 2,50 m x 2,50 m"

Dichos precios y pagos constituyen la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo la excavación, la provisión de todos los materiales, como ser el hormigón, el acero, el relleno y su compactación, la base de asiento, la ejecución del terraplén de acceso, el manejo de las aguas y del tránsito pasante, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, máquinas y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

Las plateas , el lecho de siento, las cabeceras, las excavaciones para colocación de la alcantarilla, el acero para refuerzo, el relleno detrás de las estructuras , el relleno granular, y otros necesarios para la terminación del Ítem, no recibirán pago directo, debiendo considerarse estos como costos inherentes al Ítem.

SECCIÓN 804 ACERO DE REFUERZO

8.04.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones de la Fiscalización.

8.04.2 MATERIALES

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

8.04.2.1 Barras de refuerzo

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

8.04.2.2 Alambre y mallas de alambre

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

8.04.2.3 Pesos teóricos de las barras de refuerzo

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la *Tabla 8.04_1*

Tabla 8.04_1 Peso de las barras por unidad de longitud

Barra N°	Diámetro Nominal en mm (pulg)	Peso kg/m
2	2 6,4 (¼")	0,25
3	9,5 (3 /8") 0,56	0,56
4	12,7 (½")	1,00
5	15,7 (5 /8")	1,55
6	19,1 (¾")	2,24
7	22,2 (7 /8")	3,04
8	25,4 (1")	3,97
9	28,7 (1 1 /8")	5,06
10	32,3 (1 ¼")	6,41
11	35,8 (1 3 /8")	7,91
14	43,0 (1 ¾ ")	11,38
18	57,3 (2 ¼")	20,24

8.04.3 EQUIPO

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección.

Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización de la Fiscalización.

8.04.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

8.04.4.1 Planos y despiece

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado.

Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación de la Fiscalización, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

8.04.4.2 Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no protección podría originar procesos erosivos del suelo.

8.04.4.3 Doblado

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por la Fiscalización. Los diámetros mínimos de doblado, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la ***Tabla N° 8.04_2***.

Tabla 8.04_2 Diámetro Mínimo de Doblado

Numero de Barra	Diámetro mínimo
5 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	6 diámetros de barra
14 a 18	6 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblado para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la ***Tabla N° 8.04_2***.

8.04.4.4 Colocación y amarre

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersección es, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro de 2 mm, o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersección es de las barras de refuerzo.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

La Fiscalización deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto.

8.04.4.5 Traslapes y uniones

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la Fiscalización, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por la Fiscalización, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Contratista.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por la Fiscalización de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Contratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

8.04.4.6 Sustituciones

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización de la Fiscalización. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

8.04.5 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

8.04.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.

- Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.

- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.

- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

8.04.5.2 Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Contratista deberá suministrar al Fiscalización una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, la Fiscalización ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el ***numeral 8.04.4.5***.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

8.04.5.3 Calidad del producto terminado

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

a) **Desviación en el espesor de recubrimiento**

- Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros: 5 mm

- Con recubrimiento superior a cinco centímetros: 10 mm

b) Área

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño. 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 éste.

8.04.6 MEDICIÓN

No será objeto de medición, para el pago específico de este ítem siendo medido y pagado en los ítems en los que es utilizado el acero para refuerzo.

8.04.7 PAGO

El Acero para Refuerzo servirá para la ejecución de alcantarillas tubulares y celulares, cordón de hormigón, y otras estructuras donde se lo requiera. Por lo tanto no recibirá pago directo, ya que será pagado por unidad de medida de ejecución de los items a los cuales está sirviendo.

SECCIÓN 806 ALCANTARILLA DE CONCRETO REFORZADO

8.06.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de alcantarilla de concreto reforzado, con los diámetros, armaduras, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por la Fiscalización; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación; las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas, y la remoción y disposición de los materiales sobrantes.

8.06.2 MATERIALES

8.06.2.1 Alcantarilla

La tubería que suministre el Contratista deberá cumplir los requisitos de materiales, diseño y manufactura establecidos en la especificación AASHTO M-170M. La clase de alcantarilla y su diámetro interno, se deberán indicar en los planos del proyecto. Los extremos de los tubos y el diseño de las juntas deberán ser tales, que se garantice un encaje adecuado entre secciones continuas, de manera de formar un conducto continuo, libre de irregularidades en la línea de flujo.

El concreto para la tubería deberá ser de la clase C definida en la **Sección 803**.

8.06.2.2 Material para solera y sujeción

El solera y la sujeción se construirán con material para sub-base granular, cuyas características deberán satisfacer lo establecido en el ***numeral 4.01.1.1*** y en la **Sección 401**.

8.06.2.3 Sello para juntas

Las juntas para las uniones de los tubos se sellarán con empaques flexibles que cumplan la especificación AASHTO M-198, mortero o lechada de cemento. Si se emplea mortero, éste deberá ser una mezcla volumétrica de una (1) parte de cemento Portland y tres (3) de arena aprobada, con el agua necesaria para obtener una mezcla seca pero trabajable.

8.06.3 EQUIPO

Básicamente, se requieren los mismos elementos mencionados en la **Subsección 8.05.3 de la Sección 805**, así como herramientas adecuadas para la correcta colocación del refuerzo.

8.06.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

8.06.4.1 Preparación del terreno base

El terreno base se preparará de acuerdo con lo indicado en el numeral **8.05.4.1** de la **Sección 805**. Cuando la tubería se vaya a colocar en una zanja excavada, el ancho total de ésta deberá ser igual al diámetro exterior de los tubos más seiscientos milímetros (600 mm), salvo que los planos indiquen un valor diferente.

8.06.4.2 Solera

Sobre el terreno natural o el relleno preparado se colocará una capa o solera de material granular, que cumplan con las características de material para subbase, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor compactado, y un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más seiscientos milímetros (600 mm). La superficie acabada de dicha capa deberá coincidir con las cotas especificadas del fondo exterior de la tubería y su compactación mínima será la que se especifica para la corona en la ***Sección 206*** de estas especificaciones.

8.06.4.3 Colocación de la alcantarilla

La alcantarilla se colocará sobre el solera de material granular conformado y terminado, comenzando en el extremo de descarga, con el extremo de la ranura colocado en la dirección del nivel ascendente y con todo el fondo de la tubería ajustado con los alineamientos, las cotas y la posición que indiquen los planos.

En las instalaciones múltiples de tubería, la línea central de cada una deberá ser paralela a las demás. Si los planos no indican otra cosa, la distancia libre entre dos (2) líneas de tubería deberá ser igual a medio (½) diámetro, y nunca inferior a seiscientos milímetros (600 mm).

Cualquier tubo que no quede correctamente alineado o que presente asentamiento excesivo después de su colocación, deberá ser removido y vuelto a colocar correctamente, sin derecho a pago adicional.

8.06.4.4 Juntas

Las juntas se sellarán de acuerdo con materiales y procedimientos adecuados para el tipo de tubería usada, tal como lo contemplen los planos del proyecto. Si se emplea mortero o lechada de cemento, se aplicarán las indicaciones establecidas en la **Subsección 8.05.4.4** de la **Sección 805**.

8.06.4.5 Sujeción

Una vez colocada y asentada la tubería sobre el lecho de material granular, éste se deberá aumentar y compactar en capas a los lados de la tubería y hacia arriba, al mismo nivel de densidad exigido para el solera, hasta una altura no menor a un sexto (1/6) del diámetro exterior de ella.
Si las juntas de la tubería se han sellado con lechada o mortero, la sujeción sólo se efectuará cuando el sello haya endurecido lo suficiente para que no sea fácilmente dañado.

8.06.4.6 Relleno

El relleno posterior a lo largo de la tubería satisfactoriamente colocada, se hará de acuerdo con lo especificado en la **Sección 802** "Rellenos para estructuras".

8.06.4.7 Limpieza

Terminados los trabajos, el Contratista deberá limpiar la zona de las obras y retirar los materiales sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por la Fiscalización, de acuerdo con procedimientos aprobados por éste.

8.06.4.8 Aceptación de los trabajos

a) Controles

La Fiscalización efectuará los mismos controles generales indicados en el numeral **8.05.5.1** de la **Sección 805**.

b) Calidad de la alcantarilla

La Fiscalización no aceptará el empleo de tubos que presenten:

- Fracturas o grietas que atraviesen la pared, excepto una grieta en el extremo que no exceda el espesor de la junta.
- Defectos que indiquen dosificación, mezcla o moldeo inadecuados.
- Defectos superficiales tales como cangrejera o textura abierta.
- Extremos dañados que impidan la construcción de juntas aceptable.
- Cualquier grieta continua que tenga un ancho superficial de tres décimas de milímetro o mayor (^{3} 0,3 mm) y se extienda por una longitud de trescientos milímetros o más (^{3} 300 mm), en cualquier sitio del tubo.

El Contratista deberá suministrar, sin costo para el MOPC, el número requerido de tubos para los ensayos, los cuales serán elegidos al azar y corresponderán a tubos que no serían rechazados bajo las exigencias de esta especificación.

El número de tubos no excederá del dos por ciento (2%) del total necesario en la obra para cada diámetro, sin que en ningún caso dicho valor supere cinco (5) unidades.

Los tubos se someterán al ensayo de resistencia al aplastamiento según la norma de ensayo y la carga necesaria para producir una grieta de tres décimas de milímetro (0,3 mm) o la carga última, no podrá ser inferior a la prescrita en la tabla que corresponda de la especificación AASHTO M-170M. La tubería será aceptable bajo los ensayos de resistencia, si todas las muestras probadas cumplen los requisitos. En caso contrario, el Contratista, a su costo, suministrará para reensayo dos (2) muestras adicionales por cada muestra que haya fallado y la tubería se considerará aceptable solamente cuando todas las muestras reensayadas cumplan los requisitos de resistencia.

De cada tubo satisfactorio por resistencia se tomará una muestra para el ensayo de absorción según la norma, la cual deberá tener una masa mínima de un kilogramo (1 kg), estará libre de grietas visibles y representará el espesor total del tubo. Si ningún valor de absorción excede de nueve por ciento (9%), el lote se considerará satisfactorio. Si la absorción de algún tubo supera dicho límite, se tomará otra muestra del mismo tubo y su resultado reemplazará al anterior. Si el valor vuelve a superar el límite admisible, se rechazará el lote representado por el conjunto de tubos ensayados.

En adición a las pruebas anteriores, la Fiscalización efectuará ensayos de compresión, según la norma, para verificar el cumplimiento de la resistencia de diseño. Los cilindros se curarán de la misma manera que los tubos. La resistencia promedio de todos los cilindros (Rc) deberá ser igual o mayor que la de diseño (Rd). Rc ³ Rd Simultáneamente, no más del diez por ciento (10%) de los cilindros podrá tener resistencia inferior a la especificada y ninguno podrá presentar una resistencia menor al ochenta por ciento (80%) de ésta.

Si el anterior requisito se incumple, se podrán tomar núcleos de paredes de los tubos representados por dicho concreto si la armadura lo permite, y la resistencia de cada núcleo deberá ser por lo menos igual a la de diseño.

Si algún núcleo no satisface este requisito, se tomará otro del mismo tubo y se repetirá la prueba. Si el resultado de ésta tampoco es satisfactorio, se rechazará el tubo.

Los orificios que dejen los núcleos en los tubos finalmente aceptados, deberán ser rellenados y adecuadamente sellados, sin costo para el MOPC, de manera tal, que la sección y aspecto del tubo resulten satisfactorios para la Fiscalización.

c) Tolerancias en las dimensiones de los tubos

i. Diámetro interno

En ningún caso se aceptarán tubos cuyo diámetro interno sea inferior al de diseño. Tampoco se aceptarán aquellos cuyo diámetro interno exceda los siguientes límites:

Diámetro interno de diseño (mm)	Diámetro interno máximo (mm)
800	825
1000	1080

Para diámetros diferentes, deberá consultarse la Tabla N° 6 de la especificación AASHTO M-170M.

ii. Espesor de pared

No podrá variar más de cinco por ciento (± 5%) o de cinco milímetros (5 mm), el que resulte mayor, respecto del espesor de diseño indicado en la tabla correspondiente de la especificación AASHTO M-170M, de acuerdo con la clase de tubería empleada.

Alcantarilla que presente variaciones de espesor localizadas en exceso de las recién mencionadas, se aceptará si cumple las exigencias de resistencia al aplastamiento y mínima cobertura del refuerzo.

iii. Longitud

Ningún tubo se aceptará si tiene una longitud que varíe en más de trece milímetros (13 mm) respecto de la indicada en los planos.

d) Tolerancias en el refuerzo

i. **Posición**

La máxima variación admisible en la posición del refuerzo, será el mayor valor entre más o menos diez por ciento (± 10%) del espesor de diseño de la pared o más o menos trece milímetros (± 13 mm). Sin embargo, se aceptarán tubos por fuera de esta tolerancia si las muestras representativas de ellos han satisfecho el ensayo de resistencia al aplastamiento. No obstante, en ningún caso se aceptarán tubos cuya armadura tenga un recubrimiento inferior a trece milímetros (13 mm) en la pared interna o en la externa, excepto, en la superficie de acople en las juntas.

ii. **Área de refuerzo**

Se considerará que el refuerzo satisface los requerimientos de diseño si el área, computada sobre la base del área nominal de las varillas empleadas, iguala o excede los requerimientos de la respectiva tabla de diseño de la especificación AASHTO M-170M.

e) Material de solera y sujeción

En relación con su calidad, se deberán cumplir los requisitos del material de Subbase. En cuanto a la compactación, el número de verificaciones será establecido por la Fiscalización.

f) Calidad del producto terminado

La alcantarilla será objeto de rechazo si en tramos rectos presenta variaciones de alineamientos superiores a diez milímetro por metro (05 m/m).

La Fiscalización tampoco aceptará los trabajos si, a su juicio, las juntas están deficientemente elaboradas.
Todos los materiales defectuosos y los desperfectos en los trabajos ejecutados deberán ser reemplazados y subsanados por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones de la Fiscalización y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de "Tubería de Concreto Reforzado se efectuará de acuerdo a lo indicado en los numerales **Subsecciones 0.04.2.10 (a) y 0.04.2.10 (b)**.

8.06.5 MEDICIÓN

La unidad de medida de alcantarillas de concreto reforzado, será el metro lineal (m) aproximado al decímetro, suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones de la Fiscalización, a plena satisfacción de ésta.

La medida se hará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según el caso, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites autorizados por la Fiscalización.

8.06.6 PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, según el diámetro interno de la alcantarilla por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto del suministro de los materiales requeridos para construir los tubos, incluido el acero de refuerzo, la elaboración y curado de los tubos, su transporte y correcta colocación; el suministro de los materiales requeridos para las juntas y la elaboración de éstas; el suministro, colocación y compactación de los materiales granulares requeridos para el solera y la sujeción; las conexiones de cabezales, cajas de entrada y aletas; la limpieza de la zona de los trabajos; el transporte y disposición de los materiales sobrantes y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados y lo indicado en la **Subsección 0.07.4**.

Las excavaciones de las zanjas y el relleno servirán para la ejecución de alcantarillas y otras estructuras donde se lo requiera. Por lo tanto no recibirá pago directo, ya que será pagado por unidad de medida de ejecución de los items a los cuales está sirviendo.

Ítem de Pago	Forma de Pago
806.1- Alcantarilla de concreto reforzado simple de 0,80 m. de diámetro interior	Metro lineal (m)
806.2- Alcantarilla de concreto reforzado simple de 1,00 m. de diámetro interior	Metro lineal (m)
806.3- Alcantarilla de concreto reforzado doble de 1,00 m. de diámetro interior	Metro lineal (m)
8064- Alcantarilla de concreto reforzado simple de 1,20m de diámetro interior	Metro lineal (m)
806.5- Alcantarilla de concreto reforzado doble de 0,80m de diámetro interior	Metro lineal (m)

SECCIÓN 808 CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO

8.08.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con concreto de las cunetas del proyecto de acuerdo con las formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por la Fiscalización.

8.08.2 MATERIALES

Los materiales para las cunetas revestidas deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

8.08.2.1 Concreto

El concreto será de clase definida en el Proyecto o autorizado por la Fiscalización.

8.08.2.2 Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales apropiados, según lo determine la Fiscalización.

8.08.2.3 Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o premoldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

8.08.2.4 Traslado de material de relleno

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de partículas y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

8.08.3 EQUIPO

Al respecto, es aplicable todo lo que resulta pertinente del numeral 610.05 y además, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

8.08.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

8.08.4.1 Acondicionamiento de la cuneta en tierra

El Contratista deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las SECCIÓN es, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por la Fiscalización.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio de la Fiscalización, para obtener la sección típica prevista. Dichos procedimientos deben estar de acuerdo con lo estipulado en la ***Subsección 8.01.4***.

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final. Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.

8.08.4.2 Colocación de Encofrados

Acondicionadas las cunetas en tierra, el Contratista instalará los encofrados de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las SECCIÓN es y espesores señalados en los planos u ordenados por la Fiscalización.

Durante la instalación del encofrado, se tendrá cuidado de no contaminar fuentes de agua cercanas, suelos y de retirar los excedentes y depositarlos en los lugares de disposición final para este tipo de residuos.

Para las labores de encofrado se utilizaran madera, aserradas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

8.08.4.3 Elaboración del concreto

El Contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en la **Subsección 8.03.6**.

Durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo el material y cubriéndolo con una lona. En la mezcla del concreto tendrá cuidado de no contaminar el entorno (fuentes de agua, humedales, suelo, flora, etc.).

8.08.4.4 Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo

inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene la Fiscalización. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta.

El concreto deberá ser compactado y curado conforme lo establece el numeral **8.03.7.9**.

El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con las verdaderas formas y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por la Fiscalización.

El material excedente de la construcción de la cuneta, será depositado en lugares de disposición final adecuados a este tipo de residuos, según se indica en la **Sección 1106**.

8.08.4.5 Aceptación de los trabajos

a) **Controles**

En adición a los descritos en el numeral **8.03.7.13 (a)**, la Fiscalización deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar el encofrado y verter el concreto.

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en los numerales **8.03.2.1; 8.03.2.2 (a); 8.03.2.2 (b); 8.03.2.2 (d)** y **8.03.2.2 (e)** respectivamente, de la **Sección 803**, "Concreto".

En cuanto a la calidad del producto terminado, la Fiscalización sólo aceptará cunetas cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio de la Fiscalización, sean pequeñas, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

La evaluación de los trabajos de "Cunetas revestidas en Concreto" se efectuará de acuerdo a lo indicado en los **numerales 0.04.2.10 (a) y 0.04.2.10 (b)**.

Los ensayos y frecuencias de control será lo establecida en la ***Tabla 8.03_3***

Además la Fiscalización efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el contratista.

- Verificar que se realice el traslado de los excedentes a los lugares de disposición final de desechos. Así también, verificará que se limpie el lugar de trabajo y los lugares que hayan sido contaminados.

- En el caso de las cunetas y otras obras de drenaje que confluyen directamente a un río o quebrada, se deberán realizar obras civiles para decantar los sedimentos.

- Verificar se cumplan con las demás consideraciones ambientales incluidas en esta **Sección 808**.

8.08.5 MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro lineal (ml) de concreto, utilizado en la cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por la Fiscalización.

La longitud se determinará midiendo en forma paralela a las líneas netas de las cunetas señaladas en los planos u ordenados por la Fiscalización, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de la medida se deberán incluir, también, los desagües de agua revestidos en concreto, correctamente construidos.

La Fiscalización no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de cunetas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

8.08.6 PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de encofrados; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto, su diseño, elaboración, descarga, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados y según lo dispuesto en la **Subsección 0.07.4**.

Ítem de Pago	Forma de Pago
Cunetas revestidas en concreto	Metro lineal (ml)

TRANSPORTE

SECCION 901 TRANSPORTE

901.1 DESCRIPCIÓN

Bajo estos ítems se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

901.2 CLASIFICACIÓN

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

(a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos.
(b) Escombros a ser depositados en los lugares de Depósitos de Deshechos.
(c) Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y subbases.
(d) Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros.
(e) Proveniente de canteras para terraplenes, subbases, bases, sellos y tratamiento superficiales.

901.3 MATERIALES

Los materiales a transportarse son:

Materiales provenientes de la excavación de la plataforma.

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por la Fiscalización.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, soleras, filtros para subdrenes y todo aquel que esté incluido en los precios de sus respectivos ítems.

Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por la Fiscalización.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

901.4 EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación de la Fiscalización y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional.

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas.

Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta

tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

901.5 REQUERIMIENTOS DE TRABAJO

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones de la Fiscalización, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Aceptación de los trabajos

Los trabajos serán recibidos con la aprobación de la Fiscalización considerando:

Controles

Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.

Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.

Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.

Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

La Fiscalización sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por la Fiscalización, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

901.6 MEDICIÓN

Este ítem no será objeto de medición directa.

901.7 PAGO

Este ítem no será pagado en forma directa y sus costos deberán ser incluidos en aquellos que si reciban pago directo por contrato.

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

1) SECCIÓN 1001 SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE

10.01.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación presenta las Disposiciones Generales a ser observadas para los trabajos de Señalización Vertical Permanente en las Carreteras del Paraguay.

Se entiende como Señalización Vertical Permanente al suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir, reglamentar, orientar y proporcionar ciertos niveles de seguridad a sus usuarios. Entre estos dispositivos se incluyen las señales de tránsito (preventivas, reglamentarias e informativas), sus elementos de soporte y los delineadores. Se incluye también dentro de estos trabajos la remoción y reubicación de dispositivos de control permanente.

Se incluye también dentro de la Señalización Vertical Permanente los que corresponden a Señalización Ambiental destinadas a crear conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, arqueológicos, humanos y culturales que pueden existir dentro del entorno vial. Asimismo la señalización ambiental deberá enfatizar las zonas en que habitualmente se produce circulación de animales silvestres o domésticos a fin de alertar a los conductores de vehículos sobre esta presencia.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones del MOPC y a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales y a lo indicado en los planos y documentos del Pliego de Bases y Condiciones.

Así mismo el diseño deberá responder a los requisitos de calidad y ensayos de acuerdo a lo establecido por el MOPC.

Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MOPC" y la fecha de instalación (mes y año).

10.01.2 MATERIALES

Para la fabricación e instalación de los dispositivos de señalización vertical, los materiales deberán cumplir con las exigencias que se indican a continuación.

Paneles para Señales

Los paneles que servirán de sustento para los diferentes tipos de señales serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,50m.) podrán estar formados por varias

piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

Paneles de Resina Poliéster

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva que se especifica en el *numeral* ***10.01.2.4***. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas)

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.
La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en los planos y documentos del proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos

Espesor

Los paneles serán de tres milímetros y cuatro décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm. (3,4 mm. ± 0,4 mm.) .

El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.

Color

El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Munsel).

Resistencia al Impacto

Paneles cuadrados de 750 mm. de lado serán apoyados en sus extremos a una altura de doscientos milímetros (200 mm.) del piso. El panel deberá resistir el impacto de una esfera de cuatro mil quinientos gramos (4 500 g.) liberado en caída libre desde dos metros (2 m.) de altura sin resquebrajarse.

Pandeo

El pandeo mide la deformación de un panel por defectos de fabricación o de los materiales utilizados.

El panel a comprobar será suspendido de sus cuatro vértices. La deflexión máxima medida en el punto de cruce de sus diagonales y perpendicularmente al plano de la lámina no deberá ser mayor de doce milímetros (12 mm.).

Esta deflexión corresponde a un panel cuadrado de 750 mm. de lado. Para paneles de mayores dimensiones se aceptará hasta veinte milímetros (20 mm.) de deflexión. Todas las medidas deberán efectuarse a temperatura ambiente.

Paneles de Hierro Galvanizado

Estos paneles serán fabricados con láminas de hierro negro revestido por ambas caras y en los bordes con una capa de zinc aplicada por inmersión en caliente. La capa de revestimiento deberá resultar con un espesor equivalente a la aplicación de mil cien gramos (1,100 g) por metro cuadrado de superficie.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzos que se indique en los planos y documentos del proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos:

Espesor

Deberá ser de dos milímetros (2 mm.) en la lámina de hierro antes del tratamiento de galvanizado.

Color

A la cara posterior del panel se le aplicará una capa de pintura de base (wash prime) y una capa de pintura mate sintética de color gris similar al indicado en el **numeral 10.01.02.1 (a) – ii.**

Resistencia al doblado

Los paneles deberán tener una suficiente resistencia al doblado sin presentar desprendimientos de la capa de zinc.

Para ello se ensayará una muestra de 5 cm. de lado que se doblará girando ciento ochenta grados (180°).

Tratamiento de la Cara Frontal

La cara frontal no deberá presentar remaches, pliegues, fisuras, perforaciones o incrustaciones extrañas que afecten su rendimiento.

Antes de la aplicación de la lámina retroreflectiva, el panel deberá ser limpiado y desengrasado aplicando un abrasivo grado cien (100) o más fino.

Paneles de Aluminio

Los paneles de aluminio serán fabricados de acuerdo a la norma ASTM D-209M con aleaciones 6061-T6 o 5052-H38.

Los paneles serán de una sola pieza y no deben presentar perforaciones, ampollas, costuras, corrugaciones ni ondulaciones y deberán cumplir los siguientes requisitos:

Espesor

Los paneles tendrán un espesor uniforme de dos milímetros (2 mm.) para paneles de 750 mm. de lado o menores. Los paneles que tengan alguna dimensión mayor de 750 mm. tendrán un espesor de tres milímetros (3 mm.).

Color

La cara posterior del panel será limpiada y desengrasada para aplicar una capa de pintura base (wash prime) seguida de una capa de pintura mate sintética de color gris similar al indicado en el **numeral 10.01.2.1 (a) – ii**.

Tratamiento de la Cara Frontal

La cara frontal del panel será limpiada y desengrasada.

La superficie deberá terminarse aplicando un abrasivo grado cien (100) o más fino, antes de la aplicación del material retroreflectivo.

Postes de Soporte

Los postes son los elementos sobre los que van montados los paneles con las señales que tengan área menor de 1,2 m^2. con su mayor dimensión medidas en forma vertical.

El poste tendrá las características, material, forma y dimensiones que se indican en los planos y documentos del proyecto. Los postes serán cimentados en el terreno y podrán ser fabricados en concreto, hierro y madera.

Los postes deberán ser diseñados con una longitud suficiente de acuerdo a las dimensiones del panel y su ubicación en el terreno, de tal forma que se mantengan las distancias (horizontal y vertical) al borde de la calzada indicado por el MOPC.

Los postes serán de una sola pieza, no admitiéndose traslapes, soldaduras, uniones ni añadiduras.

Postes de Concreto

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos. Serán de concreto tipo E según la clasificación indicada en el **numeral 8.03.2.3** de estas especificaciones.

El acabado y pintura del poste será de acuerdo a lo indicado en los planos y por el MOPC. El pintado de los mismos se efectuará de acuerdo a lo establecido por el MOPC.

La cimentación del poste tendrá las dimensiones indicadas en los planos y en los Pliegos de Bases y Condiciones Técnicas.

Postes de Hierro

Los postes de hierro podrán ser de tubos circulares negros o de perfiles metálicos.

La forma, dimensiones, color y cimentación deberán ser indicados en los planos y documentos del proyecto. El pintado de los mismos se efectuará igualmente de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas par Obras Viales.

El espesor de los elementos metálicos no debe ser menor de dos milímetros (2 mm.) y en el caso de tubos el diámetro exterior será no menor de cincuenta milímetros (50 mm.).

Poste de Madera

Se utilizarán postes de madera en zonas del país en que su utilización sea más económica que los postes de concreto o hierro. El poste, de preferencia tendrá sección cuadrada.

El tipo de madera, forma y dimensiones del poste serán indicadas en los planos y Pliegos.

Previa a su instalación los postes serán sometidos a un tratamiento con preservantes indicados en el proyecto que los protejan del clima e infestaciones.

Los postes de madera se pintarán de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales.

Estructuras de Soporte

Las estructuras se utilizarán generalmente para servir de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m^2 con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

Las estructuras serán diseñadas de acuerdo a la dimensión, ubicación y tipo de los paneles de las señales, así como los sistemas de sujeción a la estructura, cimentación y montaje, todo lo que debe ser indicado en los planos y documentos del proyecto.

Las estructuras serán metálicas conformadas por tubos y perfiles de hierro negro. Los tubos tendrán un diámetro exterior no menor de setenta y cinco milímetros (75 mm.), y un espesor de paredes no menor de dos milímetros (2 mm.) serán limpiados, desengrasados y no presentarán ningún óxido antes de aplicar dos capas de pintura anticorrosiva y dos capas de esmalte color gris. Similar tratamiento se dará a los perfiles metálicos u otros elementos que se utilicen en la conformación de la estructura.

Material retroreflectivo

El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos de la Especificación ASTM D-4956 y a los que se dan en esta especificación.

Este tipo de material es el que va colocado por adherencia en los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Todas las láminas retroreflectivas deben permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

Tipos de material retroreflectivo

Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización son los siguientes:

Tipo I
Conformado por una lámina retroreflectiva de mediana intensidad que contiene microesferas de vidrio dentro de su estructura. Este tipo generalmente es conocido como "Grado Ingeniería".

Uso: *Se utiliza este material en señales permanentes de tránsito de caminos rurales y caminos de bajo flujo de tránsito, señalización de zonas en construcción (temporal) y delineadores.*

Tipo III
Conformado por una lámina retroreflectiva de alta intensidad que contiene microesferas de vidrio encapsuladas dentro de su estructura.

Uso: *Se utiliza en señalización permanente, señalización de zonas en construcción (temporal) y delineadores.*

Tipo IV
Conformado por una lámina retroreflectiva de alta intensidad que contiene elementos microprismáticos no metalizados dentro de su estructura.

Uso: *Se utiliza en substratos plásticos recuperables tales como: tambores, tubos y postes empleados en zonas de construcción y mantenimiento.*

Tipo V
Conformado por una lámina retroreflectiva de súper alta intensidad que contiene elementos microprismáticos metalizados dentro de su estructura.

Uso: *Se utiliza en zonas de construcción (temporal) y delineadores.*

Tipo VI
Conformado por una lámina retroreflectiva flexible de gran intensidad sin adhesivo en su cara posterior que contiene material retroflectivo microprismático vinílico.

Uso: *Se utiliza en señalización temporal para zonas en construcción, collares para conos y otros dispositivos.*

Tipo VII
Conformado por una lámina retroreflectiva **de lentes prismáticos de gran brillantez y gran angularidad** con funcionamiento optimizado sobre un rango **amplio de ángulos de observación.**

Uso: Se utiliza en señalización permanente para vías de alta velocidad, vías que presenten curvas pronunciadas y puntos negros (de alto índice de accidentes de tránsito).

Tipo VIII
Conformado por una lámina retroreflectiva de **lentes prismáticos de gran brillantez y gran angularidad** con funcionamiento optimizado sobre **ángulos extensos de entrada**

Uso: Se utiliza en señalización permanente para vías de alta velocidad que no presenten curvas pronunciadas.

Los planos y documentos del proyecto deben indicar el tipo de material retroreflectivo a utilizar en cada una de las señales que se diseñen para un determinado proyecto.

Para garantizar la duración uniforme de la señal, no se permitirá el empleo en una misma señal, cualquiera que ésta sea, de dos o más tipos de materiales retroreflectivos diferentes.

Condiciones para los Ensayos de Calidad

Las pruebas de calidad que se indican en el numeral **10.01.2.4 (c)** cuando sean aplicables para láminas sin adherir o adheridas al panel de prueba deben ser efectuadas bajo las siguientes condiciones:

Temperatura y Humedad

Los especímenes de pruebas deben ser acondicionados o montados veinticuatro horas (24 h) antes de las pruebas a temperatura de veintitrés más o menos 2 grados centígrados (23 ± 2°C) y a una humedad relativa de cincuenta más o menos dos por ciento (50 ± 2%).

Panel de Prueba

Cuando las pruebas requieran que la lámina sea adherida a un panel, éste debe ser del tipo indicado en el numeral **10.01.2.1 (c) - iii**. El panel debe tener una dimensión de doscientos milímetros de lado (200 x 200 mm.) y un espesor de 1.6 mm.
La superficie del panel en que se adhiere la lámina será desengrasada y pulida cada vez que se efectúe algún ensayo. La adherencia de la lámina al panel debe ser efectuada según recomendaciones del fabricante.

Requisitos de Calidad Funcional
Coeficiente de Retroreflectividad

En la ***Tabla 10.01_1*** se presentan los valores mínimos del coeficiente de retroreflectividad que deben cumplir los diferentes tipos de láminas retroreflectivas de acuerdo a su color, al ángulo de entrada y al ángulo de observación.

Los valores del coeficiente de retroreflectividad de las láminas retroreflectivas serán determinados según la Norma ASTM E-810 y certificados por el fabricante.

Resistencia a la intemperie

Una vez aplicada la lámina retroreflectiva al panel, deberá ser resistente a las condiciones atmosféricas y cambios de clima y temperatura.

Una señal completa expuesta a la intemperie durante siete (7) días no deberá mostrar pérdida de color, fisuramiento, picaduras, ampollamientos ni ondulaciones.

TABLA 10.01_1 COEFICIENTES MÍNIMOS DE RETROREFLECTIVIDAD (ASTMD - 4956)

Tipo de Material Retroreflectivo	Angulo de Observación	Angulo de Entrada	Coeficientes Mínimos Retroflectividad según Color ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)						
			Blanco	Amarillo	Naranja	Verde	Rojo	Azul	Marrón(*)
Tipo I	0.2º	-4º	70	50	9	9	14	4	2
	0.2º	+30º	30	22	3.5	3.5	6	1.7	1
	0.5º	-4º	30	25	4.5	4.5	7.5	2	1
	0.5º	+30º	15	13	2.2	2.2	3	0.8	0.5
Tipo III	0.2º	-4º	250	170	45	45	4.5	20	12
	0.2º	+30º	150	100	25	25	25	11	8.5
	0.5º	-4º	95	62	15	15	15	7.5	5.0
	0.5º	+30º	65	45	10	10	10	5	3.5
Tipo IV	0.2º	-4º	250	170	35	35	35	20	7
	0.2º	+30º	80	54	9	9	9	5	2
	0.5º	-4º	135	100	17	17	17	10	4
	0.5º	+30º	35	37	6.5	6.5	6.5	0.5	1.4
Tipo V	0.2º	-4º	700	470	120	120	120	56	
	0.2º	+30º	400	270	72	72	72	32	
	0.5º	-4º	160	110	28	28	28	13	
	0.5º	+30º	75	51	13	13	13	6	
Tipo VI	0.2º	-4º	250	170	30	35	35	20	
	0.2º	+30º	95	64	11	13	13	7.6	
	0.5º	-4º	200	136	24	28	28	18	
	0.5º	+30º	60	40	7.2	8.4	8.4	4.8	
Tipo VII	0.2º	-4	430	350		45	98	20	
	0.3º	-4	300	250		33	0	15	
	0.5º	-4	250	200		25	70	10	
	0.1º	-4	80	65		10	20	4	
	0.2º	30	235	190		24	65	11	
	0.3º	30	150	130		18	0	7	
	0.5º	30	170	140		19	32	7	
	0.1º	30	50	40		5	11	2.5	
	0.2º	40(**)	150	125		15	0	6	
	0.3º	40(**)	85	75		8	0	4	
	0.5º	40(**)	35	30		3.5	0	1.5	
	0.1º	40(**)	20	17		2.0	0	0.7	
Tipo VIII	0.2	-4	800	660		80	215	43	
	0.2	30	400	340		35	100	20	
	0.2	45	145	85		12	25	7.6	
	0.2	60(**)	35	23		2.0	6.6	1.0	

	0.5 0.2 0.2 0.2	-4 30 45 60(**)	200 100 75 30	160 85 60 20		20 10 6.0 2.0	45 26 18 6.4	9.8 5.0 2.8 2.0	

(*) Los valores correspondientes al color marrón del Tipo I han sido modificados con los valores recomendados en la FP-96 de la FHWA. (**) A ser medido ángulo de rotación de 90°

Adherencia

La cara posterior de la lámina que contiene el adhesivo para aplicarlo al panel de las señales será de la Clase 1 de la clasificación 4.3 de la norma ASTM D-4956, es decir un adhesivo sensible a la aplicación por presión, no requiriendo calor, solventes u otra preparación para adherir la lámina a una superficie lisa y limpia.

El protector posterior de la lámina debe permitir una remoción fácil sin necesidad de embeberla en agua u otras soluciones y a la vez no deberá remover, romper o disturbar ninguna parte del adhesivo de la lámina al retirar el protector.

Para probar la capacidad de adherencia de la Lámina Retroreflectiva al panel de prueba preparado según los numerales **10.01.2.4 (b) - i** y **10.01.2.4 (b) - ii**, se adherirá al panel una longitud de cien milímetros (100 mm.) de una cinta de doscientos por ciento cincuenta milímetros (200 mm. x 150 mm.). Al espacio libre no adherido se le aplica un peso de setecientos noventa gramos (790 gr.) para adhesivo de la lámina clase 1, 2 y 3 y de cuatrocientos cincuenta gramos (450 gr.) para adhesivos clase 4, dejando el peso suspendido a 90° respecto a la placa durante cinco minutos (5 min.). Bajo estas condiciones al final del período de carga, la lámina no deberá mostrar desprendimiento en la zona adherida mayor a cincuenta y un milímetros (51 mm.).

Flexibilidad

Enrollar la lámina retroreflectiva en 1 segundo (1 s.) alrededor de un mandril de 3,2 mm. con el adhesivo en contacto con el mandril. Para facilitar la prueba espolvorear talco en el adhesivo para impedir la adhesión al mandril.

El espécimen a probar será de siete por veintitrés milímetros (7 mm. x 23 mm.). la lámina ensayada será lo suficientemente flexible para no mostrar fisuras después del ensayo.

Variación de dimensiones

Una lámina retroreflectiva de veintitrés milímetros por lado (23 mm. x 23 mm.) con su protector de adherencia debe ser preparado bajo las condiciones indicadas en el numeral **10.01.2.4 (b) - i** y sometido a ellas durante una hora (1 h.).

Transcurrido este tiempo remover el protector del adhesivo y colocar la lámina sobre una superficie plana con el adhesivo hacia arriba. Diez minutos (10 min.) después de quitar el protector y nuevamente después de veinticuatro horas (24 h.) medir la lámina para determinar la variación de las dimensiones iniciales que no deben ser para cualquier

dimensión mayores de 0,8 mm. en diez minutos de prueba y de 3,2 mm. en veinticuatro horas.

Resistencia al Impacto

Aplicar una lámina retroreflectiva de ochenta por ciento treinta milímetros (80 x 130 mm.) a un panel de prueba, según lo indicado en el numeral **10.01.2.4 (b) - ii**. Someter la lámina al impacto de un elemento con peso de novecientos gramos (900 g.) y un diámetro en la punta de dieciséis milímetros (16 mm.) soltado desde una altura suficiente para aplicar a la lámina un impacto de once y medio kilogramos centímetro (11,5 kg. cm.).
La lámina retroreflectiva no deberá mostrar agrietamiento o descascaramiento en el área de impacto o fuera de ésta.

10.01.3 EQUIPO

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

10.01.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

10.01.4.1 Generalidades

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en los numerales **10.01.2.1, 10.01.2.2, 10.01.2.3 y 10.01.2.4**

Antes de iniciar la fabricación de las señales, la Fiscalización deberá definir, de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, la ubicación definitiva de cada una de las señales, de tal forma que se respeten las distancias con respecto al pavimento, indicados por el MOPC y se confirmar que fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios.

El Contratista entregará al Fiscalización para su aprobación una lista definitiva de las señales y dispositivos considerando las condiciones físicas del emplazamiento de cada señal.

El material retroreflectivo que se coloque en los paneles será en láminas de una sola pieza, así como los símbolos y letras. No se permitirá la unión, despiece y traslapes de material, exceptuando de esta disposición solo los marcos y el fondo de las señales de información.

10.01.4.2 Excavación y Cimentación

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada, sobre todo cuando se instala en taludes de rellenos, la profundidad de la excavación deberá ser también indicada en los planos y documentos del proyecto, pudiendo sobre elevarse la cimentación con encofrados de altura necesaria para que al vaciar el concreto la señal quede correctamente cimentada, estabilizada y presente la altura especificada.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará con una concreta ciclópea clase G y la sobre elevación para estructuras de soporte será con un concreto de clase E, según el numeral 8.03.2.3 de estas especificaciones.

Se acepta para dar verticalidad y rigidez a los postes y soportes que se usen en la cimentación, dos capas de piedra de diez centímetros (10 cm.) de tamaño máximo, antes de vaciar el concreto.

10.01.4.3 Instalación

El plano de la señal debe formar con el eje de la vía un ángulo comprendido entre setenta y cinco grados (75°) y noventa grados (90°).

}Las señales por lo general se instalarán en el lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito. Excepcionalmente, en el caso de señales informativas, podrán tener otra ubicación justificada por la imposibilidad material de instalarla a la derecha de la vía.

Adicionalmente a las distancias del borde y altura con respecto al borde de calzada, serán indicados por el MOPC. Los postes y estructuras de soporte de las señales serán diseñados de tal forma que la altura de las señales medidas desde la cota del borde de la calzada hasta el borde inferior de la señal no sea menor de 1,20 m. ni mayor de 1,80 m. para el caso de señales colocadas lateralmente.

La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50 m.), exceptuando intersección es y accesos. Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles. Caso de existir señales antiguas o instaladas anteriormente serán removidas incluyendo los soportes y entregados al Fiscalización.

El Contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten absoluta verticalidad.

El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.

10.01.5 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

No se permitirá la instalación de señales verticales de tránsito en instantes de lluvias, ni cuando haya agua retenida en las excavaciones o el fondo de esta se encuentre muy húmedo a juicio de la Fiscalización. Toda agua deberá ser removida antes de efectuar la cimentación e instalación de la señal.

En un proyecto, los postes de soporte serán de un solo tipo de material.

10.01.6 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

10.01.6.1 Controles

Durante la fabricación e instalación de las señales y dispositivos la Fiscalización efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito según requerimientos de la ***Sección 103***.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que todos los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos en l los numerales **10.01.2.1**; **10.01.2.2**; **10.01.2.3** y **10.01.2.4**. de esta especificación.
- Verificar los valores de retroreflectividad con un retroreflectómetro tipo ART 920 o aparato similar que mida directamente los valores en unidades de candela. lux -1 .m -2 indicados en la ***Tabla 10.01_1***.
- Evaluar y medir para efectos de pago las señales correctamente fabricadas e instaladas.

10.01.6.2 Calidad de los materiales

No se admiten tolerancias en relación con los requisitos establecidos en los numerales **10.01.2.1**; **10.01.2.2**; **10.01.2.3** y **10.01.2.4**. para los diversos materiales que conforman las señales, su soporte y su cimentación.

Las señales verticales de tránsito solo se aceptarán si su instalación está en un todo de acuerdo con las indicaciones de los planos y de la presente especificación. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser subsanadas por el Contratista a plena satisfacción de la Fiscalización.

a) **Calidad del Material Retroreflectivo**

La calidad del material retroreflectivo será evaluada y aceptada de acuerdo a lo indicado en el numeral **0.04.2.10 (a)** y con la certificación del fabricante que garantice el cumplimiento de todas las exigencias de calidad de los paneles y del material retroreflectivo.

La Fiscalización a su criterio y de considerarlo conveniente podrá efectuar pruebas de cada lote de producción que se entregue en obra, para lo cual el Contratista proveerá el panel de prueba que se indica en el numeral **10.01.2.4 (a)** y el material retroreflectivo necesario para los ensayos, que deberá ser del mismo tipo, marca y procedencia que el lote entregado. Se considera como un lote representativo la cantidad de 50 señales de cada tipo y un (1) ensayo del material por cada lote y tipo de material.

b) Paneles

Para el ensayo de los paneles si la Fiscalización lo considera necesario seguirá lo especificado en el numeral **10.01.2.1** y se ensayarán tres (3) paneles por cada lote de 50 señales con todas las pruebas exigidas en dicha Subsección de acuerdo al tipo de panel diseñado. Para la prueba de impacto en el caso de paneles de fibra de vidrio, el Contratista proveerá tres paneles de las dimensiones indicadas en la **Subsección 0.08.3(a)-iii,** sin lámina retroreflectiva del mismo espesor, refuerzo y características que los entregados en el lote. De estos tres paneles se probará uno de ellos al impacto y se considerará a éste como representativo de todo el lote. En caso de fallar el primer panel se probará con otro y de fallar este se probará el tercero. De fallar los tres paneles se rechazará todo el lote presentado.

Con un panel que pase la prueba de impacto se aceptará el lote. Para los otros ensayos no se aceptará ninguna tolerancia.

c) Instalación

La instalación de las señales será evaluada y aceptada según lo indicado en los **numerales 0.04.2.10 (a) y 0.04.2.10 (b)**

d) Concreto y Refuerzo

El concreto utilizado en los dispositivos de señalización será evaluado y aceptado según lo indicado en la **Sección 803** y el acero de refuerzo empleado será evaluado y aceptado de acuerdo a lo indicado en la **Sección 804** de estas especificaciones.

10.01.7 MEDICIÓN

Se cuantificará por metro cuadrado (m^2) de Señalización Vertical Permanente instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

Los postes de soporte, no serán medidos, siendo obligación subsidiari del item principal.

La excavación para la instalación no será medida.

10.01.8 PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 1001 "Señalización Vertical Permanente".
Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

SECCION 1108 CORDÓN

1108.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de concreto.

Presentación 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.

Materiales

El hormigón a emplear será fck = 175 Kg. /cm² y deberá satisfacer los requisitos establecidos en el ítem "Concreto"

Procedimiento Constructivo Básico:

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "in situ" con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

1º) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;
2º) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
3º) Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;
4º) Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.
5º) Llenado y vibración del concreto;
6º) Retiro de guías y formas laterales:
7º) Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y
8º) Ejecución de las juntas de Dilatación a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

Procedimientos Constructivos Alternativos:

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

a) Cordones Pre-fabricados:
Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Portland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

1º) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, colas y dimensiones indicados en el Proyecto;

2º) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
3º) Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto- tipo considerado;
4º) Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo sometidos a adensamiento por vibración. las piezas deberán tener como máximo 1m., debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

b) Cordones moldeados "IN SITU" con encofrados deslizantes:
Este segundo procedimiento alternativo se refiere. al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

1º) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2º) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
3º) Lanzamiento del concreto, por extrusión, y
4º) Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

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 hormigón simple ("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.

1108.2 CONTROL

1108.3 Control Geométrico y de Acabado
El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la fiscalización en forma visual.
El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.
Control Tecnológico:
El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo "in situ" o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en la Sección 803. Para el efecto, dará ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.
Aceptación
El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:
- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

- La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en la Sección 803sea superior a la resistencia característica especificada.

1108.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

Este ítem no será objeto de medición directa.

1108.5 FORMA DE PAGO

Este ítem no será pagado en forma directa y sus costos deberán ser incluidos en aquellos que si reciban pago directo por contrato, ítem 701 "Empedrados".

SECCION 1010 POSTES DE KILOMETRAJE

1010.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por la Fiscalización.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado por el MOPC y demás normas complementarias.

1010.2 MATERIALES

Concreto

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto reforzado del Tipo D, según el numeral **8.03.2.3** de estas especificaciones.

Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto de Tipo G, según el numeral **8.03.2.3** de estas especificaciones.

Refuerzo

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto y el MOPC. Los postes serán reforzados con acero que cumpla las exigencias de la **Subsección 8.04.1** de estas especificaciones.

Pintura

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajo relieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en los Planos y disposiciones del MOPC".

1010.3 EQUIPO

Se deberá disponer de todos los equipos necesarios para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

1010.4 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

1010.1.1 Fabricación de los postes

Los postes se fabricarán fuera del sitio de instalación, con un concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad establecidos en el numeral **10.10.2.1** y **10.10.2.2** de estas especificaciones y con la forma y dimensiones establecidas para el poste de kilometraje por MOPC".
La pintura del poste se realizará con productos acordes con lo indicado en el numeral **10.10.2.3** y con los colores establecidos para el poste.

1010.1.2 Ubicación de los postes

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale la Fiscalización, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. En caso de autopistas se colocará un poste de kilometraje en cada pista y en cada kilómetro. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la berma de cuando menos un metro y medio (1,5 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

1010.1.3 Excavación

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas por el MOPC.

1010.1.4 Colocación y anclaje del poste

El poste se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje cuyas características se han descrito en la **Subsección 10.01.2**.

1010.1.5 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo, a juicio de la Fiscalización.

Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Contratista antes de colocar el poste y su anclaje.

1010.5 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

1010.1.6 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles:
Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.

Comprobar que los materiales y mezclas satisfagan las exigencias de la presente especificación
Verificar que los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.

Contar, para efectos de pago, los postes correctamente elaborados e instalados.

1010.1.7 Calidad de los materiales

La Fiscalización no admitirá tolerancias en relación con los requisitos establecidos en los numerales **10.10.2.1, 10.10.2.2, y 10.10.2.3**, para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

1010.1.8 Excavación

La Fiscalización verificará, además, que su fondo sea horizontal y se encuentre debidamente compactado, de manera que proporcione apoyo uniforme al poste.

1010.1.9 Instalación del poste

Los postes de kilometraje sólo serán aceptados por la Fiscalización, si su instalación está en un todo de acuerdo con lo que se indica en el numeral **10.10.4.4** de la presente especificación.

1010.1.10 Dimensiones del poste

No se admitirán postes cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas por MOPC" para el poste de kilometraje.

Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones exceden las indicadas por el MOPC en más de dos centímetros (2 cm).Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a satisfacción de la Fiscalización.

1010.6 MEDICIÓN

Los postes de kilometraje se medirán por **unidad (u)** instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por la Fiscalización.

1010.7 PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción de la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina la Fiscalización de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta **Sección** y según la **Subsección 0.07.4** de estas especificaciones.

Ítem de pago	Forma de pago
Ítem 1010 "Poste de kilometraje"	Unidad (u)

SECCION 1012 PARADA DE OMNIBUS CON CASETA

1012.1 DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la provisión y construcción de parada de ómnibus en los lugares indicados en el Proyecto, destinados a la espera del transporte público. Los materiales de construcción son los indicados en los detalles constructivos en los planos de obra.

1012.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

1012.3 MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción de los accesos y casetas se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. Deberán ser de primera calidad y de preferencia local, debiéndose aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno y ambientales.

1012.3.1 Accesos.

1012.3.1.1 Pavimento y otras obras.

Serán ejecutados en correspondencia con los planos de obra, con los materiales y con las mismas exigencias correspondientes a las de la calzada principal.

1012.3.1.2 Caseta.

1012.3.1.2.1 Hormigón.

El hormigón para la construcción del piso y otros elementos de hormigón serán del Tipo indicado en los planos u órdenes de la Fiscalización. La confección, colocación y terminación de los hormigones se regirá por lo dispuesto en el Ítem "Concreto" de las presentes Especificaciones Técnicas.

1012.3.1.2.2 Materiales varios.

Las pinturas, barnices y otros materiales a emplear en la construcción de casetas, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto o lo dispuesto por la Fiscalización.

1012.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

El terreno donde se construirán el acceso y la caseta deberá despejarse y escarparse si corresponde.

Antes de iniciar cualquier trabajo, la ubicación exacta donde deba emplazarse la parada deberá trazarse y demarcase. El área demarcada deberá compactarse hasta alcanzar en los 0,30m superiores, no menos del 90% de la densidad máxima establecida para el tipo de suelo de fundación, o como lo indique la fiscalización.

Cuando se requiera de un ensanche, corte o relleno de la plataforma existente para dar cabida al emplazamiento del acceso, la caseta y construcciones anexas, las obras necesarias, como por ejemplo movimiento de suelos, pavimentos, etc, se cuantificarán por separados para efectos de pago por medio de los Ítems de pagos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Las paradas se construirán o instalarán en la forma y las dimensiones que indique el Proyecto. Se prestará especial atención a la terminación, aplicándoles las pinturas, barnices y otros materiales que señalen el Proyecto o la Fiscalización.

1012.4.1 Medidas de seguridad.

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

1012.4.2 Servicios requeridos y mantenimiento.

El Contratista deberá proveer los servicios para el funcionamiento de los refugios, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones hasta la finalización del Contrato, fecha en la que todas las instalaciones proporcionadas por el Contratista, pasarán a ser propiedad del M.O.P.C.

1012.5 MEDICION

La partida se cuantificará por unidad (un) de caseta construida y la medición se efectuará según las unidades requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

1012.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 1012 "Parada de Ómnibus con Caseta".

La partida incluye todos los trabajos y el suministro de los materiales requeridos para construir las casetas en los términos definidos en esta Sección, incluso la preparación del área de fundación, la base, la caseta y los materiales a emplear en su construcción.

ÍTEM 10.5.1 DEFENSAS METALICAS TIPO "FLEX BEAM"

1.- DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consistirá en la implantación de dispositivos de seguridad de acuerdo al modelo presentado en los planos, en todos los lugares indicados en el diseño o dispuestos por el ingeniero supervisor.

Se utilizarán defensas de chapas perfiladas, fijadas en postes metálicos, especialmente fabricadas para el efecto.

2.- MATERIALES.

Las defensas metálicas están constituidas de una estructura compuesta de variadas piezas de acero apropiadas, moldeadas por proceso de perfilado y estampado. Tales piezas son: lámina o armazón, cuña, espaciador, poste, pernos y tuercas.

Todos estos componentes deberán ser construidos en acero, con las siguientes propiedades:

a) Límite de resistencia de rotura de tracción: 37 a 45 kg/mm^2

b) Límite elástico: 24 kg/mm^2 (mínimo)

c) Alargamiento: 25% (mínimo)

d) Ensayo de doblado sobre un diámetro: 180°

Los pernos obedecerán las normas indicadas en el plano.

Todos los componentes de la defensa recibirán un tratamiento con zinc a fuego, para protegerlos contra la corrosión.

La capa de zinc proporcionada a las piezas estampadas y perfiladas será de un espesor mínimo de 50 micras que corresponde aproximadamente a una cantidad de 350 gramos de zinc por metro cuadrado de superficie tratada.

La capa de zinc en los pernos y tuercas corresponderá a una cantidad mínima de 200 gramos por metro cuadrado de superficie.

3.- EQUIPO.

El equipo, herramientas y demás implementos empleados en la construcción deberán ser los adecuados para tal fin, deberán ser aprobados por el ingeniero supervisor, provistos en número suficiente para poder completar el trabajo dentro del plazo contractual. El contratista presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en cada caso, con el conjunto de obras.

4.- EJECUCIÓN.

Las defensas serán implantadas en la carretera en las ubicaciones mostradas en el diseño o indicadas por el ingeniero supervisor. La distancia de la lámina al exterior de las defensas metálicas al borde de la berma será de 30 cm.

La altura de instalación de la defensa por encima del nivel del borde de la berma será entre 60 y 65 cm para las defensas metálicas.

Los postes de sustentación de la defensa metálica estarán espaciados entre 3,5 y 4,0 metros o menos, e instalados conforme al diseño.

El montaje de los componentes de la defensa deberá realizarse mediante los pernos especificados, utilizando medios mecánicos, tales como llaves de impacto o de torsión, que aseguren el ajuste apropiado de las tuercas.

5.- CONTROL POR EL INGENIERO SUPERVISOR.

El ingeniero supervisor verificará si la obra ha sido ejecutada de conformidad con las especificaciones y detalles constructivos del diseño, dando su conformidad por escrito. La protección de la obra y su mantenimiento queda bajo responsabilidad del contratista hasta el momento de su recepción definitiva.

6.- MEDICIÓN.

Las defensas metálicas serán medidas por metro lineal ejecutado, terminado y aceptado por el ingeniero supervisor.

7.- PAGO.

La construcción de defensas, medidas en conformidad al inciso 6, será pagada al precio unitario contractual correspondiente al Item de pago definido y presentado en los formularios de Propuesta.

Dicho precio será la compensación total por el suministro y colocación de todos los materiales y accesorios incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas o imprevistos necesarios para la ejecución de los trabajos prescritos en esta Especificación, bajo la denominación:

Item	Descripción	Unidad
10.5.1.	Defensas Metálicas tipo "FLEX BEAM"	M

PROTECCIÓN AMBIENTAL

SECCIÓN 1103 COBERTURA DE CÉSPED

11.03.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en preparación del suelo, siembra de semillas de césped, riego, fertilización, y colocación de cubierta de paja retenedora de humedad.

La labor está orientada a evitar procesos erosivos y evitar la ocurrencia de procesos geodinámicos que pueden afectar la flora, fauna y poblaciones aledañas al trazo de la vía. Si esta labor no se realiza puede generar un aumento de los costos de mantenimiento de la carretera en la etapa operativa, así como también daños considerables a los alrededores.

La aplicación de este trabajo se producirá sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos y documentos del proyecto o determinados por la Fiscalización.

11.03.2 MATERIAL

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales e insumos para la ejecución de los trabajos, tales como:

- Polvo de piedra caliza de uso agrícola
- Fertilizante
- Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín)
- Semilla
- Emulsión estabilizante
- Agua

El tipo de fertilizante estará indicado en los planos y/o documentos del proyecto, según selección hecha por el proyectista del listado de fertilizantes de producción nacional e importada, emitido por la Oficina de Información Agraria del Ministerio de Agricultura "Fertilizantes" actualizados.
En lo pertinente al caso de material, deberán cumplir las normas vigentes de calidad y/o de uso que se indican en la **Subsección 11.02.2.**

11.03.3 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

11.03.3.1 Estaciones de sembrado de cobertura de césped

Sembrar durante la estación de crecimiento preponderante en el lugar de la obra. No hay que sembrar durante un clima con viento o cuando el terreno es excesivamente húmedo, congelado o en su defecto hasta cuando sea utilizable.

b) Método hidráulico

Usar un equipo de tipo hidráulico de las características existentes en el mercado y aprobado por la Fiscalización capaz de proveer una aplicación uniforme usando agua como el agente portante. Añadir al agua un material de rastreo consistente ya sea de madera o de paja de fibra celulosa de hierba. Añadir las semillas a esta pasta aguada no más de 30 minutos antes de su aplicación. Sembrar a mano en áreas donde el equipo mecánico sea inaccesible.

11.03.3.6 Colocación de Cubierta Retenedora de Humedad

Aplicar una cubierta de paja usando un tipo de distribuidor de las características existentes en el mercado y aprobado por la Fiscalización. Hacerlo dentro de las 48 horas posteriores al sembrado y por alguno de los siguientes métodos:

a) Método en seco

Esparcir todo el material de paja, con excepción de aserrín y fibra de celulosa de hierba, mediante un distribuidor de paja que utilice aire bajo presión capaz de soplar el material encima del área de sembrado. Anclar este material de paja con una emulsión estabilizante aprobada o con un método mecánico aprobado.

b) Método hidráulico

En el caso de cubierta retenedora de humedad de fibra de celulosa de hierba o aserrín, usar un equipo de tipo hidráulico capaz de proveer una aplicación uniforme. Evitar aplicar esta cubierta cuando se anticipe lluvia en las próximas 24 horas.

Aplicar matriz de fibra de paja hidráulica a una tasa mínima de 3400 kg. por hectárea.

Aplicarla de tal manera que ningún orificio en la matriz sea mayor que un milímetro. Aplicar de tal manera que no haya brechas entre la matriz y el suelo.

Colocación de cubierta de paja se hará a mano en áreas en donde el equipo sea inaccesible.

11.03.3.7 Protección y Cuidado de Áreas de Sembrado

Proteger y cuidar las áreas de sembrado incluyendo riego cuando sea necesario, hasta su aceptación final. Reparar todo daño a áreas de sembrado ocasionado por tráfico peatonal o vehicular o por otras causas. Proceder al resembrado, al refertilizado y cubierta de paja siguiendo similarmente las presentes especificaciones de ítem. Aplicar suplemento de semillas, paja, fertilizante, caliza o nitrato de amonio.

11.03.3.8 Aceptación

Las semillas serán evaluadas mediante inspección visual de la Fiscalización durante la ejecución de este ítem y mediante el certificado de control de calidad del productor a ser entregado por el Contratista al Fiscalización.

11.03.4 MEDICIÓN

La unidad de medida del sembrado y la cubierta retenedora de humedad será la hectárea de superficie de terreno tratado. No se medirá la pasta aguada en el caso de sembrado por método hidráulico. Tampoco se medirán; el fertilizante, en caso de aplicación por el método en seco, ni el agua para establecer y mantener la germinación metraje, ni las aplicaciones suplementarias de semillas, paja, fertilizante, o caliza por hectárea sobre la superficie del terreno.

11.03.5 PAGO

Las cantidades aceptadas y medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio del contrato correspondiente al Item 1103 "Cobertura de Cesped". El pago será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección, incluyendo el polvo de piedra caliza de uso agrícola, fertilizantes, cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín), semillas, emulsión estabilizante, la pasta aguada en el caso de sembrado por método hidráulico, el agua para establecer y mantener la germinación , las aplicaciones suplementarias de semillas, paja, fertilizante, etc

Ítem de pago	Forma de pago
Ítem 1103 "Cobertura de Cesped"	Hectárea (Ha)

SECCIÓN 1109 ALAMBRADO

11.09.1 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, provisión e hinca de los postes de madera y en la colocación de hilos de alambre.

11.09.1.1 Presentación 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.

11.09.1.2 Materiales

Serán de madera de lapacho, recibiendo un tratamiento de preservación en la base, con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,40 metros. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor que 0,10 metros. La longitud de los postes no será menor que 2,20 metros. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

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

11.09.2 ALAMBRES

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

11.09.3 EJECUCIÓN

Antes del tendido de la alambrada deberá ser hecha la limpieza de una faja de 2,00 metros de ancho para posibilitar la ejecución y conservación 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.

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 de 1,40 metros para el portón y distanciados 3,50 metros entre sí.

Los orificios para alojar los alambres lisos y deberán taladrarse en el centro de la sección del poste.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de la alineación de la cerca, o a los menos cada 400 metros, se colocarán postes en arriostramientos.

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

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambres para ataduras de acuerdo al ***numeral 11.09.2***.

11.09.4 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.

11.09.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem 1109 "Alambrado". Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, herramientas, transporte, servicios, supervisión imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el trabajo.

Ítem de Pago	Forma de Pago
Alambrado	metro lineal (ml)

1200 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

1. DESCRIPCION:

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

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

1201 PARA LA SUPERVISION DE OBRA:

m. Provisión de (1) una camioneta con cuatro puertas laterales, tracción en las cuatro ruedas, motor diesel con cilindrada mínima de 2500cc, aire acondicionado y equipamiento superior al estándar. El vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación, siendo el kilometraje acumulado de recorrido inferior a 30.000 Km

   Este vehículo estará a total disposición de la Supervisión designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, hasta su Recepción Provisoria. Además deberán preverse una Póliza de Seguro Contra Todo Riesgo y todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo, así como combustible para un recorrido promedio mensual de 4.000 Km

n. Provisión de instalaciones edilicias nuevas o usadas. Las mismas deben estar en buenas condiciones, con las comodidades necesarias para la vivienda y oficina de la Supervisión designada por el MOPC. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento necesario cuando el Contratista instale su campamento-obrador o al principio de ejecución de la obra. La ubicación y disposición de las instalaciones para los empleados de la Supervisión deberá ser aprobado por la Fiscalización.

   Las instalaciones requeridas deberán contar con una superficie mínima de 100m2, construidos con materiales de primera calidad, debiendo contar con servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, mobiliario mínimo para alojamiento de dos (2) personas, dos (2) dormitorios, cocina amoblada, comedor, lugar de estar, baño con agua fría y caliente, lavadero, oficina con no menos de 12 m^2

o. Provisión de (1) una Computadora Personal (PC), con las siguientes características mínimas: Procesador doble, Memoria RAM 4 GB, disco duro 500 GB HDD, tarjeta gráfica 1GB, lector/grabador de DVD, supresor de picos 10 tomas, Software Windows 7 Professional 64 bits, Software Oficce 2010, Software Antivirus Microsoft, cable USB grueso, monitor LCD 22” HD, que incluya mantenimiento

p. Provisión de (1) una impresora color para tamaño de hoja A3, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 1.000 copias al mes en promedio) por el periodo de ejecución de la Obra.

q. Servicio de Internet ilimitado

r. Una (1) Fotocopiadora Digital Multifuncional con Alimentador Automático de Originales y dos vías de Alimentación Múltiple de Papel para Hojas hasta Tamaño A3, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 1.000 copias al mes en promedio) por el periodo de ejecución de la Obra.

Los equipos para oficina descriptos a ser proveídos, deberán ser de última tecnología, de reconocida marca, con representación y service oficial en el País.

3. METODO DE MEDICION:

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

4. FORMA DE PAGO:

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