

Capítulo 31

*Cuando por causas de fuerza mayor sea suspendido el colado por más de 30 minutos, se procederá a construir una junta transversal de emergencia con la que se suspenderá el colado hasta que sea posible reiniciarlo, a menos que según el criterio del Ingeniero Residente, el concreto se encuentre todavía en condiciones de trabajabilidad adecuadas. La configuración de las juntas transversales de emergencia será exactamente igual que la de las juntas transversales de construcción (Tipo D).*

*La localización de la junta transversal de emergencia se establecerá en función del tramo que se haya colado a partir de la última junta transversal de contracción trazada. Si el tramo colado es menor que un tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para hacer coincidir la localización de la junta de emergencia con la transversal de contracción*

*inmediata anterior. En caso de que la emergencia ocurra en el tercio medio de la losa, se deberá establecer la localización de la junta de emergencia cuidando que la distancia de ésta a cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor que 1.5 metros. Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para que la localización de la junta transversal de emergencia sea en el tercio medio de la losa.*

*Las juntas transversales de construcción y las juntas transversales de emergencia deberán formarse hincando en el concreto fresco una formaleta metálica que garantice la perpendicularidad del plano de la junta con el plano de la superficie de la losa. Esta formaleta o cimbra deberá de contar con orificios que permitan la instalación de pasa-juntas en todo lo ancho de la losa con el alineamiento y espaciamiento correctos, independientemente de que los planos de construcción no indiquen pasa-juntas en los acotamientos. Estas juntas serán vibradas con vibradores de inmersión para garantizar la consolidación correcta del concreto en las esquinas y bordes de la junta.*

*Las ranuras aserradas deberán inspeccionarse para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada. Toda materia extraña que se encuentre dentro de todos los tipos de juntas deberá extraerse mediante agua a presión, chorro de arena a presión (sand blasting) y aire a presión los cuales deberán ser aplicados siempre en una misma dirección. El uso de este procedimiento deberá garantizar la limpieza total de la*

**Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland**  
*junta y la eliminación de todos los residuos del corte.*

*La longitud de las losas en el sentido longitudinal será de acuerdo a lo indicado en los planos aprobados con una tolerancia de 5 centímetros en más o en menos y coincidiendo siempre el aserrado de las juntas transversales con el centro de la longitud de las pasa-juntas. El alineamiento de las juntas longitudinales será el indicado en el proyecto, con una tolerancia de 5 centímetros en más o en menos.*

*Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que se dañen los bordes de las juntas por impactos del equipo o de la herramienta que se estén utilizando en la obra. En el caso de que produzcan daños en las juntas, el contratista deberá corregirlos sin cargo alguno formando una caja mínima de 50 centímetros de*

*ancho por 50 centímetros de largo por un medio del espesor de la losa de profundidad por medio de la utilización de cortadoras de disco. Se deberá evitar el uso de equipos de impacto para el formado de la caja, con el fin de no producir daño estructural alguno en la losa. El concreto a ser empleado en la reparación deberá ser del tipo que no presente contracción ni cambio volumétrico alguno por las reacciones de hidratación del cemento.*

**19.2. Dispositivos para Transferencia de Cargas**

*Cuando las juntas transversales requieran espigas, éstas se colocarán de conformidad con los planos, paralelas a la superficie del pavimento y al eje del mismo, fijándolas por medio de un dispositivo metálico que quedará dentro del hormigón. El dispositivo metálico será de diseño y rigidez tal que mantenga cada espiga en posición y alineamiento correcto durante las operaciones de vaciado y permita posteriormente el libre juego de la junta.*

*En las juntas de expansión se proveerá al extremo de las espigas con un casquete metálico aprobado. Estos casquetes se colocarán alternadamente en los extremos opuestos de las espigas. Igualmente se aplicará una capa de grasa pesada aprobada, no derivada del petróleo, a la mitad de la barra que tiene el casquete.*

*Las espigas y los casquetes deberán cumplir con lo establecido en los sub-artículos 6.6 y 6.7 de este capítulo.*

**19.3. Acabado del Hormigón y de las Juntas**

## Capítulo 31

*El hormigón se depositará sobre la base lo más cerca posible de las juntas de expansión, sin tocarlas. Se paleará simultáneamente hacia la junta manteniendo igual presión en ambos lados. Se depositará hasta una altura de aproximadamente 5 cm (2") más que la profundidad de la junta, teniendo cuidado de que sea compactado por debajo de las espigas de transmisión de carga. El hormigón no se vaciará directamente de la mezcladora sobre o contra las láminas de relleno de las juntas, ni será paleado o regado directamente encima de los soportes.*

*Al colocar el hormigón contra los rellenos de las juntas de expansión, lo mismo que al operar el vibrador cerca de ellos, los trabajadores evitarán pararse sobre, o*

*alterar en cualquier forma, los rellenos o los aparejos sostenedores de las espigas, ya sea antes o después de haber sido éstos cubiertos con hormigón. El hormigón adyacente a las juntas deberá compactarse firmemente, sin intersticios, ni segregación, contra las láminas de relleno, lo mismo que alrededor y debajo de todos los artefactos y transmisores de carga u otras partes semejantes diseñadas para quedar incrustadas dentro del pavimento. Si se hace necesaria la vibración mecánica cerca de las juntas, se hará con el cuidado que se especifica arriba. Si alguna parte del conjunto de la junta se desplaza durante esta operación, debe ser realineada antes de que la máquina acabadora pase sobre la junta.*

*Después de que el hormigón ha sido vibrado y paleado cerca de las juntas, la máquina acabadora se moverá hacia adelante, operándola de manera que evite daños o malos alineamientos en las juntas. Si la operación ininterrumpida de la pavimentadora ocasiona segregación del agregado grueso, daño o desalineamiento a las juntas, la máquina deberá pararse cuando la llana delantera esté aproximadamente a 20 cm (8") de la junta. El agregado grueso segregado deberá removerse del frente y de la junta. La llana delantera se levantará y se colocará directamente encima de la junta y el movimiento hacia adelante de la máquina pavimentadora continuará. Cuando la segunda llana esté lo suficientemente cerca, que permita que el exceso de mortero que lleva por delante fluya por encima de la junta, se levantará y colocará encima de la misma. Después de esto, la máquina podrá correrse encima de la junta sin levantar las llanas siempre que se tenga cuidado de que no haya agregado grueso segregado justamente entre la llana y la junta o sobre la junta. Después que el hormigón*

## Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

*ha sido colocado y emparejado a ambos lados de la lámina de relleno, el perfil acanalado se removerá cuidadosamente; con hormigón fresco adicional, se corregirá cualquier defecto y el hormigón a ambos lados de la lámina de relleno premoldeada se vibrará total y cuidadosamente.*

*Inmediatamente después que las operaciones de acabado del pavimento, incluyendo el escobillado, hayan sido terminadas y antes que el hormigón se endurezca, todas las juntas se cantearán. El canteador se manejará de manera que se obtenga un acabado del hormigón liso y denso con un radio bien definido y continuo a lo largo de la junta.*

*Todas las juntas se verificarán con un gálibo antes que el hormigón se haya endurecido y se corregirá cualquier desnivel en los dos lados de la junta y ésta misma, si queda más alta o más baja que las losas adyacentes.*

*Deberá removerse todo residuo de hormigón que hubiere sobre las láminas premoldeadas de las juntas o dentro de las ranuras de las mismas.*

*Después que se remuevan las formaletas de los lados del pavimento, los extremos de las láminas premoldeadas de las juntas transversales deberán estar completamente expuestas en todo el espesor de la losa entre los bordes verticales del pavimento.*

## 20. CONSOLIDACION Y ACABADO - GENERALIDADES

*Después que el hormigón ha sido vaciado sobre la base, la secuencia de las operaciones será la que se establece a continuación:*

*Se utilizará el método mecánico para consolidar y enrasar, excepto en las áreas donde el ancho de la losa varía y la máquina pavimentadora no tuviera dispositivo para el cambio gradual de sección, en cuyo caso podrá usarse el método a mano.*

*No se permitirá aplicar agua a la superficie del hormigón, para ayudar las operaciones de acabado.*

*El Contratista suministrará puentes de trabajo y el equipo apropiado, para tener acceso a la superficie del*

## Capítulo 31

pavimento, para su enrasado, acabado y llevar a cabo las correcciones que sean necesarias.

Todo el equipo para el acabado se limpiará tan a menudo como lo pidan las circunstancias o lo ordene el **Ingeniero Residente**.

### 20.1. Enrasado y Consolidación

#### 20.1.1. Método Mecánico

El hormigón será distribuido tan pronto como sea colocado, usando una esparcidora o pavimentadora mecánica que lo enrasará y consolidará. El enrasamiento y emparejamiento deberá satisfacer la sección transversal

indicada en los planos y se ejecutará a tal elevación que cuando el hormigón sea consolidado y acabado, la superficie del pavimento quede a la elevación indicada en los planos y libre de áreas porosas.

La máquina pavimentadora o esparcidora será flotadora y emparejadora, diseñada y operada tanto para enrasar como para consolidar; deberá pasar por cada área de pavimento tantas veces y a tales intervalos como sean necesarios para dar la debida compactación y que quede una superficie de textura uniforme y densa. Por lo menos se necesitarán dos pasadas, pero si es necesario y para asegurar la debida densidad y acabado, se harán pasadas adicionales. Se deberá evitar una operación prolongada sobre un área dada.

Si la tasa a la cual se está colocando el hormigón, en opinión del **Ingeniero Residente**, excede la cantidad que la pavimentadora o esparcidora pueda enrasar y consolidar de acuerdo con estas especificaciones, se deberá utilizar otra esparcidora adicional.

Las operaciones de consolidación y acabado deberán hacerse en todo momento de tal forma que se obtenga una superficie satisfactoria, de acuerdo con estas especificaciones.

Si en opinión del **Ingeniero Residente** no se ha obtenido una superficie satisfactoria, las operaciones de pavimentación serán suspendidas y al **Contratista** no se le permitirá continuar hasta cuando se hayan hecho las correcciones necesarias y se obtengan resultados satisfactorios.

La parte superior de las formaletas deberá

## Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

librarse de acumulaciones por medio de cualquier artefacto efectivo adaptado a la esparcidora, o a mano, y el tránsito de la máquina sobre las formaletas se mantendrá parejo sin levantamientos, balanceos o cualquier otra vibración que afecte adversamente la precisión del acabado.

La máquina esparcidora o pavimentadora deberá estar diseñada para pavimentar la transición, con los cambios de la sección transversal, entre las tangentes y las curvas.

### 20.1.2. Método a Mano

El método de acabado a mano se permitirá solamente con la aprobación del **Ingeniero Residente**, bajo las condiciones que se establecen a continuación:

En caso de falla del equipo mecánico, los métodos manuales podrán ser empleados para acabar el hormigón ya depositado en la base, cuando ocurrió la falla. Las herramientas necesarias para el acabado a mano, de emergencia, deberán estar prontamente disponibles en el lugar de la obra.

En áreas limitadas o en superficies de formas irregulares, en las que el funcionamiento del equipo mecánico se vería entorpecido, el trabajo podrá ser terminado empleando métodos manuales.

El hormigón, tan pronto como sea colocado, deberá ser emparejado y enrasado. Para esto último deberá emplearse una regla maestra enrasadora portátil aprobada.

La enrasadora para la superficie deberá ser por lo menos 60 cm (2 pies) más larga que la anchura máxima de la losa que se vaya a enrasar. Deberá también ser de diseño aprobado, suficientemente rígida para mantener su forma, y estar hecha de metal o de otro material recubierto con metal.

La consolidación se obtendrá mediante el empleo de un vibrador adecuado u otro equipo aprobado.

La regla maestra enrasadora deberá moverse de frente sobre las formaletas con un movimiento combinado de cizallamiento longitudinal y transversal, siempre

### Capítulo 31

*moviéndose en la dirección en que está avanzado el trabajo y se manipulará de manera que sus dos extremos siempre descansen sobre las formaletas laterales durante el proceso del enrasado. En caso necesario éste será repetido hasta que la superficie quede con una textura uniforme, fiel respecto a la rasante y a la sección transversal, así como libre de superficie porosas.*

#### 20.2. Flotamiento Longitudinal

*Después que el hormigón ha sido enrasado y consolidado por la pavimentadora o esparcidora, se alisará y consolidará aún más por medio de una flota longitudinal, si es necesario. (Según el equipo artículo 18.1)*

##### 20.2.1. Método Mecánico

*La flota mecánica longitudinal deberá estar en buenas condiciones de trabajo. Los carriles desde donde opera la flota serán ajustados con exactitud a la sección transversal requerida para el pavimento. La flota deberá adaptarse con precisión y coordinación a los ajustes de la máquina transversal de acabado, de tal manera que la flota longitudinal lleve siempre por delante una pequeña cantidad de mortero. La velocidad de la máquina hacia adelante deberá ajustarse de manera que la flota cubra la distancia requerida en cada viaje transversal. La flota deberá pasar sobre cada área de pavimento por lo menos dos veces, pero no se permitirá un exceso de flotación. Todo exceso de agua o de material aguado se botará por encima de las formaletas de los lados. Se removerá todo mortero o residuo acumulado en las formaletas o pavimento adyacente antes de pasar las ruedas de la máquina flotadora longitudinal.*

##### 20.2.2. Método a Mano

*El método de flotamiento longitudinal a mano se permitirá solamente con la aprobación del **Ingeniero Residente** y bajo las condiciones que se establecen en el sub-artículo 20.1.2 (METODO A MANO) de este capítulo.*

*La flota longitudinal, operada a mano, no será menor de 3.66 m (12 pies) de largo y 15 cm (6") de ancho, para pavimentos de 3.05 m (10 pies) de ancho, debidamente reforzada para evitar flexibilidad y torceduras. La flota longitudinal se trabajará desde puentes apoyados en las formaletas laterales, que no toquen el hormigón. Se deberá manejar con un movimiento de cizallamiento o de sierra mientras se mantiene en posición de flotación paralela a la línea central de pavimento y pasando gradualmente de un*

#### Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

*lado al otro de éste, entre las formaletas. El movimiento hacia adelante, a lo largo de la línea central del pavimento se deberá hacer en avances sucesivos, no mayores que la mitad del largo de la flota. Cualquier exceso de agua o material aguado, se botará por encima de las formaletas laterales, en cada pasada.*

*En caso necesario, después del proceso de flotamiento longitudinal, se removerá el exceso de agua y nata y se alisará y rellenarán las áreas de textura abierta que tuviera el pavimento, usando para ello una llana de mango largo (ver equipos 18.1), que tenga una hoja no menor de 1.50 m (5 pies) de largo y 15 cm (6")*

*de ancho, teniendo cuidado de no alterar la corona del pavimento durante la operación.*

*Los arrastres transversales sucesivos de la flota, serán traslapados a la mitad del largo de la hoja. El uso de esta flota de madera de mango largo, deberá ser limitado a un mínimo. Puede usarse detrás de la flota longitudinal para corregir las superficies disperejas que no han sido arregladas por ésta, pero no deberá usarse para flotar toda la superficie del pavimento en lugar de la flota longitudinal.*

#### 20.3. Corrección de la Superficie

*Después que la operación de flotamiento longitudinal haya sido terminada y el exceso de agua removido, pero mientras el hormigón esté aún en estado plástico, se verificará la superficie de la losa con una regla o escantillón.*

*Para este propósito, el **Contratista** proveerá y usará una regla de bordes precisos de 3.05 m (10 pies) de longitud sostenida por un mango con un metro (3.28 pies) de largo mayor que la losa. La regla se mantendrá en posiciones sucesivas paralelas a la línea central de la carretera en contacto con la superficie y el área entera será verificada de un lado de la losa al otro, según sea necesario. El avance a lo largo de la carretera será en etapas sucesivas de no más de la mitad del largo de la regla. Cualquier depresión que se encuentre será llenada inmediatamente con hormigón fresco, enrasado, consolidado y vuelto a acabar. Las superficies altas serán rebanadas y vueltas a acabar.*

*La nivelación y corrección de la superficie deberá continuar hasta cuando satisfaga las condiciones de nivel y perfil exigidos por la sección transversal.*

## Capítulo 31

## Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

**20.4. Acabado Final**

*En caso de que la superficie del pavimento requiera para su acabado el uso de correa o banda, ésta se aplicará cuando las correcciones de la superficie con el escantillón hayan terminado y el brillo del agua desaparecido prácticamente.*

*Justamente antes que el hormigón pierda su plasticidad, la superficie se frotará con una correa o banda de lona de dos capas sin costuras, de no menos de 20 cm de ancho y por lo menos un metro más larga que el ancho del pavimento. Las bandas deberán tener agarraderas adecuadas, que permitan su manipulación controlada y uniforme; serán operadas con movimientos cortos, transversalmente a la línea central del pavimento y con un avance rápido en el sentido de la pavimentación.*

*Cuando la superficie del pavimento requiera un acabado con rastra, la rastra consistirá en una franja de arpillera húmeda o tela de henequén, sin costuras, que deberá producir una superficie uniforme de textura arenosa o de papel de lija grueso, al ser arrastrada longitudinalmente, paralela a la línea central de la carretera y en todo el ancho del pavimento.*

*Cuando el ancho del pavimento tratado, sea mayor de cinco metros, la rastra deberá estar montada en un puente con ruedas, que correrá sobre las formaletas o sobre la base.*

*Las dimensiones de la rastra, serán tales, que una franja de arpillera, de por lo menos 90 cm de ancho, esté en contacto con todo el ancho de la superficie del pavimento cuando la rastra esté en uso. La rastra consistirá en no menos de dos capas de arpillera, con la capa inferior aproximadamente 15 cm más ancha que la capa inferior. La rastra deberá mantenerse en tal condición que los surcos producidos en la superficie sean uniformes en su aspecto y con una profundidad aproximada no mayor de 1.6 mm (1/16 pulg.).*

*Las rastras deberán conservarse limpias y libres de hormigón endurecido; las rastras que no puedan limpiarse debidamente, serán desechadas por nuevas.*

*Posteriormente se procederá a realizar el texturizado transversal mediante una rastra de alambre, o peine metálico, descrito en el punto 18.1 (Herramientas); Esta operación se realizará cuando el concreto esté lo suficientemente plástico para permitir el texturizado, pero lo suficientemente seco para evitar que el concreto fluya hacia los surcos formados por esta operación.*

*La superficie acabada en esa forma, no deberá presentar partes excesivamente ásperas ni porosas, ni irregularidades resultantes de un manejo inadecuado del peine metálico.*

**20.5. Canteado**

*Después del acabado final, pero antes que el hormigón haya alcanzado su fraguado inicial, los bordes del pavimento en los costados de cada losa, y a cada lado de las juntas transversales de expansión, juntas transversales de contracción y juntas de construcción deberán conformarse con un canteador aprobado, redondeándolos al radio indicado en los planos. La operación deberá resultar en un canteado bien definido y continuo, que produzca un acabado liso y denso del hormigón. La superficie de la losa no deberá ser maltratada por la inclinación del canteador durante su uso.*

*Todas las marcas del canteador que aparezcan en la losa, adyacentes a las juntas, deberán ser eliminadas con el escobillón, cuidando de no maltratar la sección redondeada en el borde de la junta.*

*Todo residuo de hormigón dentro o sobre la junta deberá ser removido.*

*Todas las juntas deberán ser revisadas con el escantillón antes de que el hormigón haya fraguado y se harán inmediatamente las correcciones correspondientes si un borde de la junta está más alto que el otro, o si quedan más altos o más bajos que las losas contiguas.*

*Estas disposiciones se aplicarán a la junta central longitudinal, cuando el pavimento se construya en dos carriles.*

## Capítulo 31

**20.6. Verificación de la Superficie del Pavimento**

Tan pronto como el hormigón se haya endurecido suficientemente, la superficie del pavimento se verificará con un gálibo de 3.05 m (10 pies) de largo o con cualquier otro dispositivo que apruebe el **Ingeniero Residente**.

Las áreas que muestren puntos altos o protuberancias de más de 3 mm (1/8"), pero que no excedan de 12.7 mm (1/2") en 3.05 m (10 pies) se marcarán inmediatamente y se rebajarán con una esmeriladora mecánica aprobada, hasta donde la protuberancia o punto alto no sea mayor de 3 mm (1/8") cuando sea verificada con el gálibo de 3.05 m (10 pies).

No se permitirá corregir la superficie picándola o descantillándola bajo ninguna circunstancia.

Donde la desviación con respecto a la sección correcta exceda de 12.7 mm (1/2"), el **Contratista** removerá y reemplazará el pavimento a sus expensas.

Cualquier área o sección así removida, no deberá ser menor de 3.05 m (10 pies) de largo ni menor que todo el ancho del carril afectado.

Cuando sea necesario remover y reemplazar una sección de pavimento, cualquier porción remanente de la losa que sea menor de 3.05 m (10 pies) de largo, también deberá removerse y reemplazarse.

El **Contratista** suministrará el equipo y personal necesarios para efectuar las verificaciones de la superficie del pavimento.

**21. CURA DEL PAVIMENTO**

Inmediatamente después de completar las operaciones del acabado, y tan pronto el hormigón endurezca y no haya posibilidad de estropear el pavimento, la superficie del hormigón colocado, deberá ser cubierta y curada con el empleo de uno de los siguientes métodos: En todos los casos en los que esa cura necesite el uso de agua,

**Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland**

el curado tendrá prioridad en el derecho sobre el uso de ésta. La falla en proveer suficiente material cubridor de cualquiera de las clases que el Contratista prefiera usar, o la falta de agua para atender adecuadamente al curado y otras necesidades, será motivo para la suspensión inmediata de las operaciones de pavimentación. El hormigón no deberá dejarse expuesto a la intemperie durante más de media hora entre las etapas de curación o durante el periodo de su curación.

En todos los casos la cura se extenderá hasta cubrir las caras de los bordes del pavimento.

**21.1. Esteras de Algodón o de Arpillera**

La superficie del pavimento deberá ser completamente cubierta con estereras. Las que se utilicen deberán ser de tal largo (o ancho), que al ser colocadas, se extiendan por lo menos al doble del espesor del pavimento, más allá de los borde de la losa. La estera será colocada de manera que toda la superficie y ambos bordes de la losa queden completamente cubiertos. Antes de su colocación las estereras deberán estar completamente saturadas de agua. También deberán ser colocadas y lastradas con pesos de manera que se mantengan en contacto íntimo con la superficie cubierta, debiendo permanecer las estereras completamente mojadas en tal posición, durante las 72 horas siguientes a la colocación del hormigón.

**21.2. Método de la Membrana Impermeable**

El curado deberá hacerse inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial. Esta operación se efectuará aplicando en la superficie una membrana de curado a razón de un litro por metro cuadrado (1 L /m<sup>2</sup>), para obtener un espesor uniforme de un milímetro (1 mm), que deje una membrana impermeable y consistente de color claro que impida la evaporación del agua que contiene la mezcla del concreto fresco. Su aplicación debe realizarse con irrigadores mecánicos a presión, con equipo del tipo CMI-TC-250 o similar.

El espesor de la membrana podrá reducirse si de acuerdo con las características del producto que se use se puede garantizar su integridad, cubrimiento de la losa y duración de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la membrana de curado.

Se rociará a presión con un equipo mecánico que deberá ser de tipo atomización completa, equipado con un

PK-97

Capítulo 31

agitador del tanque. Al tiempo de emplearlo, el compuesto deberá encontrarse en un estado de mezclado completo, con el pigmento dispersado uniformemente por todo el vehículo. Durante la aplicación, el compuesto deberá ser continuamente agitado por medios mecánicos efectivos. Se permitirá la aspersión manual de lugares con anchos o formas irregulares, como también en los bordes del hormigón al quedar expuestos por el retiro de las formaletas. El compuesto de cura no deberá penetrar en las caras internas de juntas que se vayan a sellar. Deberán tomarse medidas aprobadas para asegurar la cura de las mismas y evitar que entre material extraño dentro de la junta, antes de que el sellado haya sido completado.

El compuesto de cura deberá ser de tal índole que la película se endurezca dentro de los 30 minutos después de su aplicación. En caso de que esta película resultase averiada por alguna causa dentro de las 72 horas del periodo de cura, las partes averiadas deberán ser corregidas inmediatamente, empleando compuesto adicional.

Al retirar las formaletas laterales, los costados de las losas que queden expuestos deberán ser protegidos inmediatamente para que tengan un tratamiento de cura igual al utilizarlo para la superficie.

Durante el tiempo de endurecimiento del concreto, deberá protegerse la superficie de las losas contra acciones accidentales de origen climático, de herramientas o del paso del equipo o seres vivos. El contratista será el responsable único del costo y trabajos correspondientes para la reparación de desperfectos causados en la losa de concreto o por cualquiera de las causas arriba mencionadas. El procedimiento para la reparación deberá ser previamente autorizado por el M.O.P. Los trabajos de reparación quedarán cubiertos por la misma garantía que aplica a los trabajos de pavimentación.

**21.3. Cubierta de Polietileno Blanco Opaco**

La superficie y los lados del pavimento deberán ser cubiertos totalmente con lienzos de polietileno blanco opaco.

Las unidades que se utilicen deberán traslaparse cuando menos en 45 cm (18"). Los lienzos al ser colocados se les pondrán pesos encima, de manera que se mantengan en contacto íntimo con la superficie cubierta. Los lienzos o cubiertas, al ser preparados para este uso, deberán tener tal dimensión que cada pieza al ser colocada se extenderá más allá de los bordes de la losa, por lo menos dos veces el espesor del pavimento. A menos que se indique de otro

Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

modo, los lienzos o cubiertas deberán ser conservados en sus sitios durante 72 horas después de la colocación del hormigón.

**22. REMOCION DE FORMALETAS**

A menos que se disponga de otra manera, las formaletas no deberán ser removidas del hormigón recién colocado, hasta que éste haya fraguado por lo menos 12 horas. Se exceptúan las formaletas auxiliares usadas temporalmente en las áreas de ensanche y aquellas que

obstaculicen el empleo de sierras para el corte de cada tercera junta transversal de contracción, como se indica en el sub-artículo 19.2.1 (JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION ASERRADAS) de este capítulo.

Las formaletas deberán removerse cuidadosamente, de manera que se evite daños al pavimento.

Tan pronto como las formaletas hayan sido removidas, los extremos de todas las juntas deberán ser limpiados de manera que el ancho total de las mismas, quede expuesto en toda su profundidad.

Inmediatamente después de remover las formaletas, los costados de las losas deberán curarse de acuerdo con uno de los métodos descritos en el artículo anterior. Igualmente se procederá a corregir las áreas afectadas con comejenes.

Las áreas reducidas de panales de abeja deberán ser limpiadas, humedecidas y restauradas esmeradamente con mortero de consistencia adecuada a razón de una parte de cemento por dos partes de agregado fino, determinadas por peso.

Las áreas extensas con panales de abeja profundos, serán consideradas defectuosas y deberán ser eliminadas y repuestas a expensas del **Contratista**.

Cualquier área o sección que sea necesario remover no deberá ser menor de 3.05 m (10 pies) de largo, ni menor de todo el ancho del carril afectado.

Cuando sea necesario remover una sección de pavimento, cualquier porción remanente de la losa, que sea menor de 3.05 m (10 pies) de largo, también deberá removerse y reemplazarse.

## Capítulo 31

**23. SELLO DE JUNTAS**

*Antes de que el pavimento sea abierto al tránsito y lo más pronto posible después de terminar el periodo de cura, las juntas serán selladas con material que se conforme con estas especificaciones.*

*Inmediatamente antes de sellar las juntas con el material especificado, éstas deberán estar secas, se limpiarán de todo polvo, residuos de hormigón o cualquier otro material objetable, incluyendo la membrana del compuesto de cura, por medio de aire a presión u otro*

*método aprobado por el **Ingeniero Residente**.*

*Las juntas se llenarán a presión con equipo aprobado por el **Ingeniero Residente**.*

*El material de sello deberá ser aplicado en cada ranura de junta, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos y se rebajará cualquier exceso hasta 6 mm (¼") desde la superficie del pavimento, usando una recortadora o rebanadora apropiada.*

*La superficie deberá quedar limpia y libre de rebabas. No se permitirá el uso de desperdicios de materiales de sello, ni el uso de arena o material semejante para cubrir el sello.*

*El **Contratista** mantendrá en la obra un termómetro apropiado para el control de la temperatura del material de sello si así lo requiere dicho material. La falta de este termómetro será suficiente causa para la suspensión de las operaciones de sello.*

**24. PROTECCION DEL PAVIMENTO**

*El **Contratista** deberá proteger el pavimento y sus accesorios, contra daños producidos por el tránsito de personas y de vehículos, animales y cualquier otra causa que pueda afectarlo adversamente.*

*El **Contratista** erigirá y mantendrá letreros y luces de aviso, barreras, puentes sobre el pavimento y todos los dispositivos necesarios, ubicándolos debidamente, para proteger el pavimento y proporcionar facilidades adecuadas para el tránsito.*

*Toda parte del pavimento, dañada antes de la aceptación final de la obra, deberá ser reparada o*

Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

*reemplazada por el **Contratista**, a sus expensas y de manera satisfactoria para el **Ingeniero Residente**.*

**25. APERTURA AL TRANSITO**

*El **Ingeniero Residente** decidirá cuándo el pavimento podrá ser abierto al tránsito. El pavimento no podrá ser abierto al tránsito hasta que las vigas de ensayo, moldeadas y curadas de acuerdo con los requisitos del Artículo 16 (MUESTRAS DE CAMPO PARA ENSAYOS) de este capítulo hayan alcanzado una resistencia a la flexión igual o mayor a la indicada en los planos, al ser*

*aprobadas por el método de los tercios centrales, de acuerdo con AASHTO T 97.*

*Antes de la apertura al tránsito, el pavimento deberá limpiarse y las juntas serán terminadas y selladas por completo, según se establece en el Artículo 23 (SELLO DE JUNTAS) de este capítulo.*

**26. PAVIMENTACION CON FORMALETAS DESLIZANTES**

*A menos que se estipule lo contrario en cualquiera de los documentos contractuales, a opción del **Contratista** y con la aprobación del **Ingeniero Director**, el pavimento podrá construirse por el método de formaletas deslizantes.*

*En cualquier momento que el equipo y método utilizados por el **Contratista** en la pavimentación con formaletas deslizantes no den los resultados requeridos en estas especificaciones, las operaciones de pavimentación serán suspendidas inmediatamente y no se reanudarán hasta que el **Contratista** tome las medidas adecuadas y obtenga resultados satisfactorios aprobados por el **Ingeniero Residente**.*

*En caso de emplearse el método de pavimentación con formaletas deslizantes, se deberán aplicar las disposiciones que se establecen a continuación:*

**26.1. Equipo**

*El equipo de pavimentación deberá estar provisto de formaletas deslizantes con las dimensiones, forma y resistencia tales, para soportar el hormigón lateralmente por el tiempo necesario, durante su colocación, para producir un pavimento de hormigón de acuerdo con las*

### Capítulo 31

secciones transversales indicadas en los planos y los requisitos especificados.

La máquina pavimentadora deberá estar dotada de dispositivos que realicen, en forma automática, los ajustes en la flota y los que sean necesarios para acabar el hormigón a la rasante establecida para el pavimento.

La máquina pavimentadora de formaletas deslizantes deberá ser capaz de disminuir la corona gradualmente en las áreas de transición hasta quedar en línea recta para la pavimentación de peralte en las curvas. Al efectuar dicha transición, la pavimentadora deberá mantener automáticamente el control de alineamiento y de la rasante en relación con la línea que le sirve como guía a los sensores de línea y niveles con que debe estar equipada dicha máquina.

#### 26.2. Acondicionamiento Final de la Base

Antes de colocar el hormigón, deberá dársele a la base el acondicionamiento final, conformándola y compactándola debidamente.

Los requisitos establecidos en el Artículo 8 (PREPARACION DE LA BASE), y en el Artículo 11 (ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA BASE) de este capítulo, y en el Capítulo 22 (BASE DE AGREGADOS PETREOS) de estas especificaciones, se aplicarán para el acondicionamiento final de la base, sobre la cual se pavimentará por el método de formaletas deslizantes.

La superficie final de la base acondicionada se verificará por medio de un gálibo o por cualquier otro método aprobado por el **Ingeniero Residente**.

No se permitirá ningún punto alto en la superficie final de la base acondicionada. Las áreas bajas deberán ser rellenadas y compactadas a la elevación correcta con material similar al usado para la base.

#### 26.3. Colocación del Hormigón

El hormigón deberá ser colocado por una pavimentadora de formaletas deslizantes aprobada, diseñada para extender, consolidar, enrasar y flotar el hormigón recién colocado, en una pasada completa de la máquina, en tal forma que un mínimo de acabado a mano sea necesario para producir un pavimento denso y homogéneo y en conformidad con lo indicado en los planos y en las especificaciones. El hormigón deberá ser esparcido uniforme e ininterrumpidamente en su posición

### Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

final por la pavimentadora de formaletas deslizantes.

La máquina deberá vibrar efectivamente el hormigón en todo el ancho y profundidad del pavimento que se está colando. Dicha vibración deberá efectuarse por medio de vibradores de tipo de plancha superficial o del tipo de tubos o brazos inmersos, bien sea con tubo sumergido o de cabezas vibratoras múltiples.

Las formaletas deslizantes deberán ajustar rígidamente en forma lateral para evitar su desplazamiento. Cualquier desmoronamiento o deformación en el borde del pavimento, mayor de seis milímetros ( $\frac{1}{4}$  pulg.) que no sea el canteo requerido, deberá ser corregido antes que el hormigón se haya endurecido. El alineamiento y la rasante del pavimento estarán controlados automáticamente por los sensores de línea y nivel en continuo contacto con la línea guía.

El hormigón deberá ser mantenido a una consistencia uniforme con un asentamiento o revenimiento que no exceda de 6.35 cm ( $2\frac{1}{2}$  pulg.)  $\pm$  1.27 cm ( $\frac{1}{2}$  pulg.).

La pavimentadora con formaletas deslizantes deberá ser operada con un movimiento de avance tan continuo como fuese posible, y todas las operaciones de mezcla, entrega y colocación del hormigón deberán ser coordinadas en tal forma que proporcionen un avance uniforme a la pavimentación, manteniendo al mínimo las paradas y arranques de la máquina. En caso de que por algún motivo fuese necesario detener el avance de la pavimentadora, los elementos vibratorios y de apisonamiento también deberán ser detenidos inmediatamente. A la máquina no se le deberá aplicar ninguna fuerza de tracción, excepto aquella que es controlada desde la misma máquina.

No se permitirá insertar barras de amarre en los lados sin apoyo de la losa recién vaciada. El método que se use para la colocación de las barras, en los lugares requeridos, no deberá producir ningún daño ni rotura al hormigón, y deberá ser aprobado por el **Ingeniero Residente**.

En sitios inaccesibles para la pavimentadora de formaletas deslizantes, el pavimento de hormigón será colocado por los métodos y equipo que se conformen con los requisitos establecidos en el sub-artículo 20.1.2 (METODO A MANO) de este capítulo. En dichos sitios el uso de formaletas laterales fijas se conformará con los requisitos establecidos en estas especificaciones.

#### 26.4. Corrección de la Superficie

## Capítulo 31

Después que al hormigón se le haya dado el acabado con los recursos incorporados en la pavimentadora con formaletas deslizantes, la superficie del hormigón fresco deberá ser verificada por el **Contratista** con una regla o escantillón no menor de 3.05 m (10 pies) de largo.

Cualquier divergencia o desviación que aparezca al pasar la regla antes citada, se tratará como se especifica en el Artículo 20.3 (CORRECCION DE LA SUPERFICIE) de este capítulo.

### 26.5. Acabado Final

La textura y el acabado final de la superficie del hormigón colocado por el método de pavimentación con formaletas deslizantes se conformará con los requisitos establecidos en los sub-artículos 20.4 (ACABADO FINAL), 20.5 (CANTEADO), y en el 20.6 (VERIFICACION DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO) de este capítulo.

### 26.6. Cura

La cura del hormigón vaciado de acuerdo con el método de pavimentación con formaletas deslizantes será hecha de conformidad con los procedimientos establecidos en el Artículo 21 (CURA DEL PAVIMENTO) de este capítulo.

La cura se aplicará uniforme y totalmente a todas las superficies y bordes del pavimento.

### 26.7. Juntas

Todas las juntas se construirán de acuerdo con el Artículo 19 (JUNTAS) y serán selladas según el Artículo 23 (SELLO DE JUNTAS) de este capítulo.

Las juntas transversales de contracción del pavimento vaciado con el equipo de pavimentación con formaletas deslizantes, deben ser cortadas con sierra o aserradas.

### 26.8. Protección Contra la Lluvia

El **Contratista** deberá tener a mano dispositivos adecuados, aprobados por el **Ingeniero Residente**, para proteger la superficie y los bordes del hormigón no endurecido, en cumplimiento con lo establecido en el Artículo 14 (LIMITACIONES PARA LA COLOCACION DEL HORMIGON) de este capítulo.

## Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

### 27. RUGOSIDAD Y TOLERANCIAS EN EL ESPESOR DEL PAVIMENTO

El pavimento deberá construirse cumpliendo con el espesor mostrado en los planos. El pavimento que no cumpla con este requisito estará sujeto al siguiente procedimiento relativo al ajuste en su precio unitario o a su remoción y reemplazo:

El **Ingeniero Residente** debe previo a la colocación del hormigón, verificar que las formaletas o el nivel, en caso de pavimentadora deslizante, son los correctos para obtener el espesor especificado.

De existir deficiencias deben corregirse de inmediato.

Una vez vaciado el hormigón la medición del espesor del pavimento será verificada o comprobada por el **Ingeniero Residente** mediante mediciones del espesor de núcleos de ensayo, de acuerdo con AASHTO T 148. El **Ingeniero Residente** determinará los espesores del pavimento por medio de sondeos en el hormigón aún plástico.

Para establecer el precio unitario ajustado para el pavimento, éste se considerará separadamente por carriles en unidades de 250 m lineales o fracción.

El **Ingeniero Residente** tomará al azar en cada unidad tantos sondeos en el hormigón plástico como considere necesario, y conjuntamente con el **Contratista** llevará un registro de éstos. En caso que se requiera la verificación o complementación de tales mediciones, el **Ingeniero Residente** extraerá, por lo menos, dos núcleos de ensayo por unidad.

Con base en las mediciones antes indicadas, el **Ingeniero Residente** determinará el espesor promedio del pavimento, aplicable a cada unidad o fracción.

En el cálculo del espesor promedio, todas las mediciones que excedan el espesor exigido en los planos por más de 5 mm (0.2 pulg.) serán consideradas como dicho espesor exigido más 5 mm solamente y todas las mediciones que sean menores que el espesor exigido, en más de 12.7 mm (½ pulg.) serán excluidas del cálculo del espesor promedio.

93

Capítulo 31

Cuando el espesor promedio del pavimento en una unidad es el exigido en los planos, el área de la unidad considerada se pagará al precio unitario fijado en el Contrato.

Cuando el espesor promedio en una unidad esté deficiente, pero no en más de 12.7 mm (0.5 pulg.) con respecto al espesor exigido en los planos, el precio unitario para el área de esa unidad será ajustado de acuerdo con lo establecido en el sub-artículo 30.2 (AJUSTE DE PAGO) del Artículo 30 (PAGO) de estas especificaciones.

Cuando se compruebe que alguna medición del espesor del pavimento tenga una deficiencia mayor de 12.7 mm (0.5 pulg.) con respecto al espesor exigido en los planos, se procederá a extraer núcleos de ensayo exploratorios a intervalos no menores de 5 m, paralelos a la línea central del pavimento y en ambas direcciones del punto deficiente, hasta encontrar un espesor que no difiera del exigido en los planos en más de 12.7 mm (0.5 pulg.).

No se hará ningún pago por secciones de pavimento cuya deficiencia en espesor sea mayor de 12.7 mm (0.5 pulg.) con respecto al espesor indicado en los planos. Tales secciones serán removidas por el **Contratista** a sus expensas, y deberán ser reemplazadas por el **Contratista** con un pavimento del espesor exigido en los planos.

La sección en estos casos será el área de pavimento localizada entre dos juntas transversales a todo el ancho del pavimento, pero el **Ingeniero Residente** podrá aplicar esto solamente a la remoción del hormigón localizado en un carril completo entre dos juntas transversales.

Los núcleos de ensayo adicionales para determinar los límites del área con espesores deficientes en más de 12.7 mm (0.5 pulg.) no serán utilizados en el cálculo del espesor promedio para los ajustes de precios unitarios.

Cuando el espesor promedio resulte mayor que el exigido en los planos, el precio unitario del pavimento se pagará sin efectuar ningún ajuste.

El **Contratista** deberá rellenar, sin ningún pago adicional, las perforaciones resultantes de la extracción de los núcleos de ensayo, con hormigón similar al usado en la construcción del pavimento.

**27.1 Especímenes de Prueba**

Se deberán tomar muestras de concreto para

Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la flexión durante el colado del concreto. Especímenes de prueba adicionales podrán ser necesarios para determinar adecuadamente la resistencia del concreto cuando la resistencia del mismo a temprana edad limite la apertura del pavimento al tránsito. El procedimiento seguido para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

La frecuencia de muestreo será de 4 especímenes mínimos para pruebas.

**27.2. Calidad de la Superficie Terminada (rugosidad) de la Losa de Concreto**

**27.2.1. Antecedentes**

El contratista deberá proveer y mantener durante el tiempo que dure la obra un perfilómetro que cumpla con las especificaciones ASTM E 1274. La calibración del equipo, siguiendo los lineamientos de la misma especificación, deberá ser verificada por la Inspección antes de su uso en el proyecto. Los resultados del ensayo del perfilómetro serán evaluados por el MOP.

**27.2.2. Alcance**

El ensayo de la superficie de pavimento será limitado a aquellos pavimentos con más de 200 metros de longitud de construcción.

Aquellos pavimentos con curvas horizontales que tengan un radio de curvatura al eje del camino menor que 300 metros no serán ensayados, al igual que las transiciones de la sobre-elevación correspondiente a dichas curvas. El pavimento comprendido dentro de los 5 metros subsecuentes a un pavimento existente no colocado dentro de este proyecto, o a una estructura o losa de aproximación, no será ensayado por medio del perfilómetro. Para estos casos deberá emplearse una regla de 3 metros de longitud, y las irregularidades comprendidas en cualquier dirección (en el caso de que existan) no deberán exceder 5 milímetros. Para la corrección de irregularidades que no cumplan con la tolerancia aquí especificada se empleará aquel método aprobado previamente por el **Ingeniero Residente** con cargo al contratista.

**27.2.3. Perfiles del Pavimento**

Cada carril de circulación deberá ser evaluado como a continuación se indica.

## Capítulo 31

La obtención del perfil del pavimento comenzará a 5 metros dentro del concreto previamente colocado, y será medido a lo largo de las líneas imaginarias que son paralelas a aquellas que delimitan cada carril de circulación, y que están ubicadas aproximadamente a 1 metro dentro del carril que está siendo evaluado. Las mediciones efectuadas a lo largo del pavimento siendo evaluado serán divididas en tramos consecutivos de 200 metros cada uno, con el fin de establecer las posibles secciones que tendrán una deducción debido a la calidad de la superficie terminada. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200 metros será el promedio de las dos mediciones tomadas dentro del ancho de cada carril de circulación evaluado.

Alternativamente, cuando se lleve a cabo pavimentación completa del ancho de corona en una sola pasada del tren de pavimentación, y la sección transversal del pavimento esté compuesta por al menos dos carriles de circulación mas los acotamientos correspondientes, se podrá obtener sólo un perfil del pavimento por carril de circulación para efectos de esta evaluación. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200 metros será el promedio de todas las mediciones tomadas en la sección transversal que cumpla con lo aquí estipulado.

### 27.2.4 Arranque de las Operaciones de Pavimentación

Durante el comienzo de las operaciones de pavimentación, ya sea el arranque de la pavimentación o después de tiempos prolongados de inactividad, la superficie del pavimento será ensayada con el perfilómetro tan pronto como sea posible sin que se dañe la superficie del pavimento. El propósito de este ensaye es ayudar al **Contratista** y al MOP a evaluar los métodos y equipos de pavimentación. La longitud de esta sección de prueba inicial no deberá exceder 400 metros. Cuando los métodos de pavimentación empleados y el equipo empleado produzcan un índice de perfil de 16 centímetros por kilómetro o menos, el contratista podrá proceder con las operaciones de pavimentación. En el caso de que este índice de perfil inicial exceda 16 centímetros por kilómetro, el contratista deberá efectuar correcciones en sus operaciones de pavimentación, las cuales deberán ser aprobadas por el **Ingeniero Residente**, antes de que pueda proceder a pavimentar y evaluar otra sección de prueba de un máximo de 400 metros.

### 27.2.5 Índice de Perfil Promedio Diario

Un día de pavimentación será definido como un

## Pavimento de Hormigón de Cemento Portland

minimo de 200 metros de longitud de pavimento colocado durante un mismo día. Cuando la colocación de concreto de un solo día no exceda 200 metros de longitud, dicha pavimentación deberá ser agrupada con la del día de pavimentación inmediato siguiente. Los perfiles del pavimento deberán medirse tan pronto como sea práctico y posible, pero no más tarde que el siguiente día de trabajo.

El índice de perfil promedio deberá ser determinado para cada día de pavimentación por medio del promedio aritmético de todos los índices de perfil calculados por cada una de las secciones de 200 metros comprendidas dentro de la longitud de pavimentación del día correspondiente. Cuando el índice de perfil promedio diario exceda 25 centímetros por kilómetro, las operaciones de pavimentación, deberán ser suspendidas inmediatamente hasta que el contratista efectúe las correcciones pertinentes que sean aprobadas por el

**Ingeniero Residente**. Para reanudar las operaciones de pavimentación, el contratista deberá cumplir con lo estipulado en el procedimiento correspondiente al arranque de las operaciones de pavimentación, incluido en esta especificación.

### 27.2.6 Evaluación del Pavimento y Correcciones

Después de que la superficie del pavimento sea ensayada, todas aquellas áreas que presenten una desviación igual o mayor a 10 milímetros en 7.5 metros o menos deberán corregirse. Después de su corrección deberán ensayarse de nuevo para verificar el cumplimiento de lo aquí estipulado.

Después de la corrección individual de todas las desviaciones, cualquier sección de 200 metros de longitud que presente un índice de perfil mayor que 25 centímetros por kilómetro deberá ser corregida para reducir dicho índice a 16 centímetros por kilómetro o menor. Estas secciones de pavimento donde se han requerido correcciones deberán ser ensayadas una vez que dicha correcciones estén incluidas para asegurar que efectivamente se ha reducido el índice de perfil de 16 centímetros por kilómetro o menos.

Cuando el índice de perfil de cualquier sección de 200 metros exceda 16 centímetros por kilómetro, pero no exceda 25 centímetros por kilómetro, el contratista podrá elegir entre corregir la calidad de la superficie terminada o aceptar una penalización dentro de su precio unitario de pavimento debido a la calidad deficiente de dicha superficie terminada.

PE-91

Capítulo 31

*Todos los trabajos de corrección que deberán efectuarse a la superficie terminada del pavimento serán con cargo al contratista. Todo método de corrección de la superficie del pavimento deberá ser aprobado por la Inspección. No se le permitirá al contratista efectuar trabajos de corrección por medio del empleo de equipos de*

*impacto que puedan dañar la estructura de pavimento ni mediante resanes o productos superficiales adheridos.*

*La corrección implicará la escarificación de la superficie afectada y una metodología sustentada técnicamente, que defina el tipo de junta mecánica o de adherencia entre el pavimento escarificado y la solución propuesta a ejecutar.*

*Una vez que se efectúen los trabajos de corrección de la superficie del pavimento donde así se requiera, el contratista deberá restablecer a satisfacción de la Inspección, la textura de dicha superficie.*

*Todos los trabajos de corrección de calidad de superficie del pavimento deberán ser efectuados antes de que se determinen los espesores de losa para pago según el especificado.*

**28. HOMBROS**

*La construcción, conformación y cualquier otro tratamiento necesario para los hombros deberá realizarse lo más pronto posible después de terminar la operación de sello de juntas y antes de pintar las líneas y marcas para el control del tránsito.*

*La colocación del material para los hombros deberá hacerse en tal forma que su manejo y compactación no produzcan daños en la superficie del pavimento, sus bordes, ni en las juntas.*

*Las fuentes de materiales para hombros deberán drenarse adecuadamente y ofrecer una apariencia nítida al ser abandonadas. Todo el material de los cortes, dentro del camino, deberá obtenerse ensanchando las cunetas o mediante banquetas nítidamente terminadas, sin alterar las líneas de los taludes.*

*Todo el material excedente deberá ser esparcido uniformemente sobre los taludes de los terraplenes o fuera del área de construcción.*

*Los hombros terminados deberán presentar un*

Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

*corte nítido, conforme a las líneas, pendientes y sección transversal típica mostrada en los planos.*

**29. MEDIDA**

*La cantidad de pavimento de hormigón de cemento Portland que se medirá para efectos de pago, será el número de metros cuadrados de pavimento de hormigón construido de acuerdo en todo con lo indicado en los planos y en estas especificaciones, debidamente aceptados y medidos en su sitio. Se usarán las medidas longitudinal en su proyección horizontal y la transversal planar (neta) para las mediciones de área superficial.*

*El ancho del pavimento será el mostrado en la sección transversal típica de los planos, más el sobreancho donde se requiera o como lo hubiera ordenado por escrito el **Ingeniero Residente**. La longitud será medida horizontalmente a lo largo de la línea central del camino.*

*No se medirá, para efectos de pago directo, ningún tipo de acero que se requiera para espigas o dispositivos para transferencia de cargas, ni para barras de amarre. Tampoco se medirá para efectos de pago directo el acero de refuerzo que se requiera para las losas de acceso a las estructuras. Todo este acero se considerará como parte integrante del pavimento de hormigón de cemento Portland y su costo se incluirá en el precio unitario del metro cuadrado de pavimento.*

**30. PAGO Y AJUSTES**

**30.1. Generalidades del Pago**

*En las losas de concreto hidráulico que constituirán el pavimento, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado, sujeto a los ajustes de precio correspondientes al cumplimiento de las tolerancias indicadas en estas especificaciones en cuanto a espesores de losa e índice de perfil.*

*Las cantidades de pavimento de hormigón de cemento Portland, medidas como se ha especificado, se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato; con la salvedad de que cualquier pavimento cuyo espesor se encuentre deficiente con respecto al espesor exigido en los planos o su rugosidad sea mayor que la especificada aceptable, se ajustará como se estipula en el sub-artículo 30.2 que sigue. Dichos precios y pagos constituirán compensación total por el suministro y colocación de todos*

90

Capítulo 31

los materiales y trabajos necesarios para la construcción del pavimento de hormigón de cemento Portland, incluyendo las espigas de acero o dispositivos para transferencia de cargas, las barras de amarre, acero de refuerzo y todo el material requerido para las juntas.

Pavimento de Hormigón de Cemento Pórtland

30.2. Ajustes de Pagos

30.2.1. Ajuste de Pago por Deficiencias de Espesores

El precio unitario del Contrato se ajustará conforme al cuadro siguiente, por unidad de 300 m:

No se efectuará ningún ajuste en el precio unitario fijado en el contrato en las unidades donde el espesor promedio resulte mayor que el exigido en los planos.

Deficiencia en Espesor Determinada mediante Testigos		Porcentaje del Precio del Contrato a Deducir
(mm)	(pulg.)	(%)
< 4	< 5/32	10
De 4 a < 7	De 5/32 a < de 9/32	20
De 7 a < 10	De 9/32 a < de 25/64	30
De 10 a < 12.7	De 25/64 a < de 32/64	35
Mayor de 12.7	Mayor de 32/64	Remover y Reemplazar

30.2.2. Ajuste de Pago por Deficiencia en la Rugosidad

Los ajustes en el precio unitario de la losa de concreto por calidad de la superficie terminada del pavimento serán de acuerdo a la siguiente tabla.

AJUSTE DEL PRECIO UNITARIO POR CALIDAD DE SUPERFICIE TERMINADA DEL PAVIMENTO	
Índice de Perfil en cm por km Por cada sección de 200 m	Porcentaje del Precio del Contrato a Deducir
< de 16.0	0.00
16.1 a 18.5	5.00
18.6 a 20.0	8.00

La deducción por calidad de superficie terminada del pavimento será calculado para cada sección de 200 metros.

NOTA: Si hay deficiencias tanto en espesores como en rugosidad, se aplicará la deducción especificada para cada deficiencia y se sumarán los montos a deducir del precio del contrato.

30.3. Abono por Progreso en el Trabajo

Podrán hacerse abonos sobre el valor del trabajo terminado, según los porcentajes indicados en la tabla siguiente:

1. Losa de Hormigón 90%
2. Juntas Terminadas 10%

Estos abonos no implican la aceptación definitiva del trabajo ejecutado sobre el cual se aplican, ni releva al Contratista de las obligaciones y responsabilidades contraídas en este Contrato sino hasta que la aceptación final de la obra tenga lugar.

El pago se hará bajo el detalle siguiente:

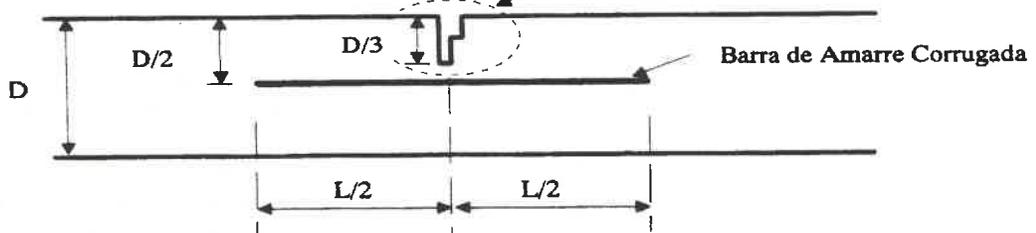
- a) Pavimento de Hormigón de Cemento Portland de \_\_\_\_\_ mm (pulg.) de espesor..... por METRO CUADRADO

20.1 a 21.5	10.00
21.5 a 23.0	12.00
23.0 a 25.0	15.00
más que 25.0	CORREGIR

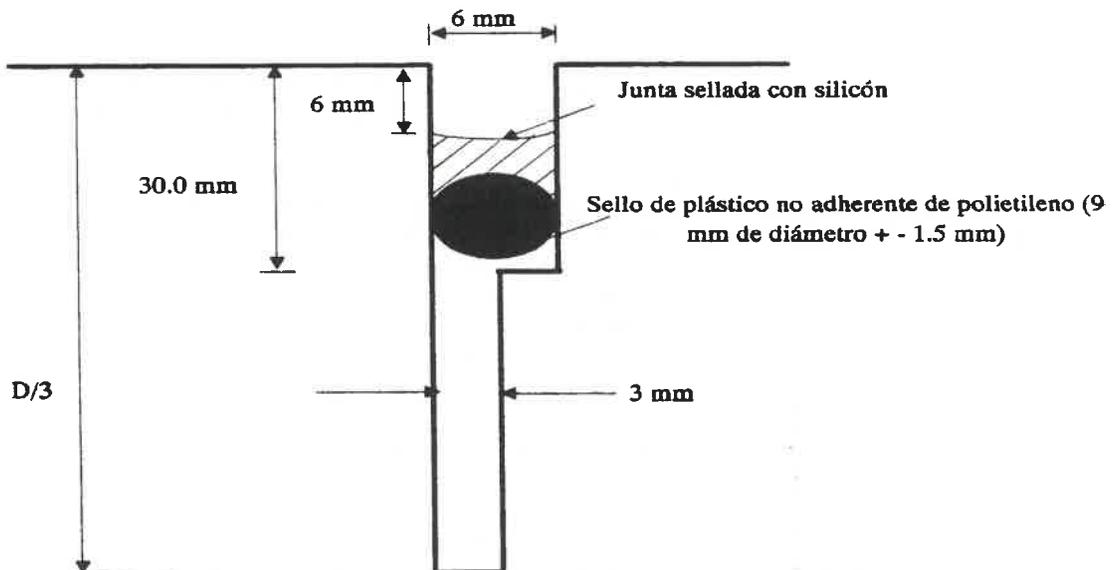
**CROQUIS No. 1**  
**CORTE Y SELLADO DE JUNTA DE CONTRACCIÓN LONGITUDINAL**  
**CON BARRA DE AMARRE (TIPO A)**

D = Espesor de la losa de pavimento

Ver detalle de Construcción de la junta



**Detalle de construcción de la junta**

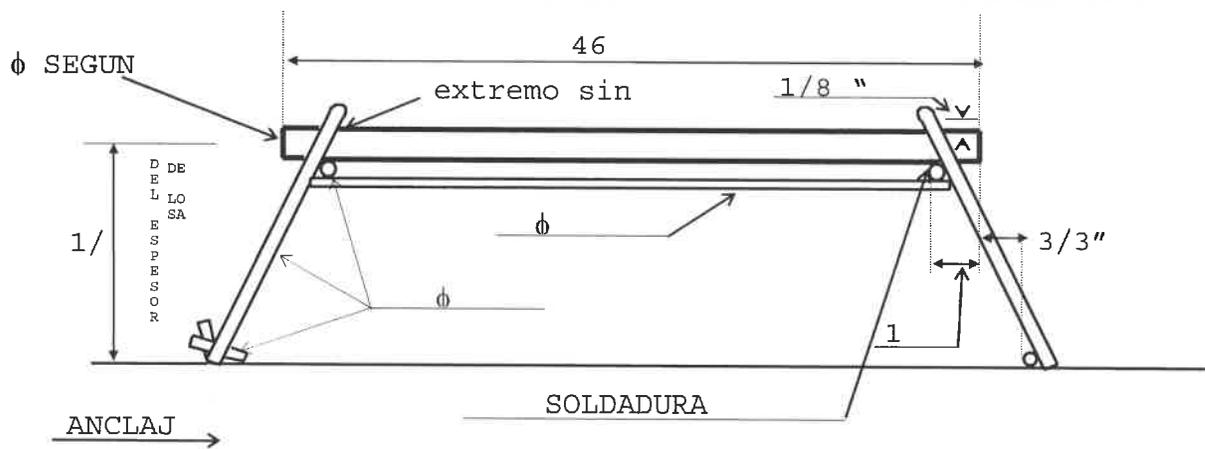


**NOTA:**

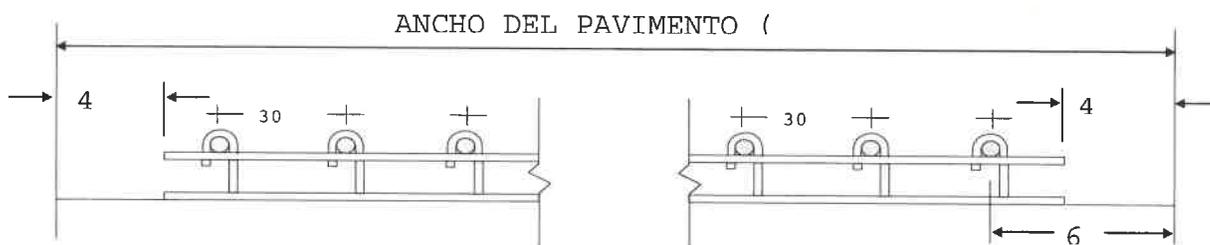
La relación ancho/profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

La ranura inicial de  $3\text{ mm}$  para debilitar la sección deberá ser hecha en el momento oportuno para evitar el agrietamiento de la losa, la pérdida de agregados en la junta, o el desportillamiento. El corte adicional para formar el depósito de la junta de

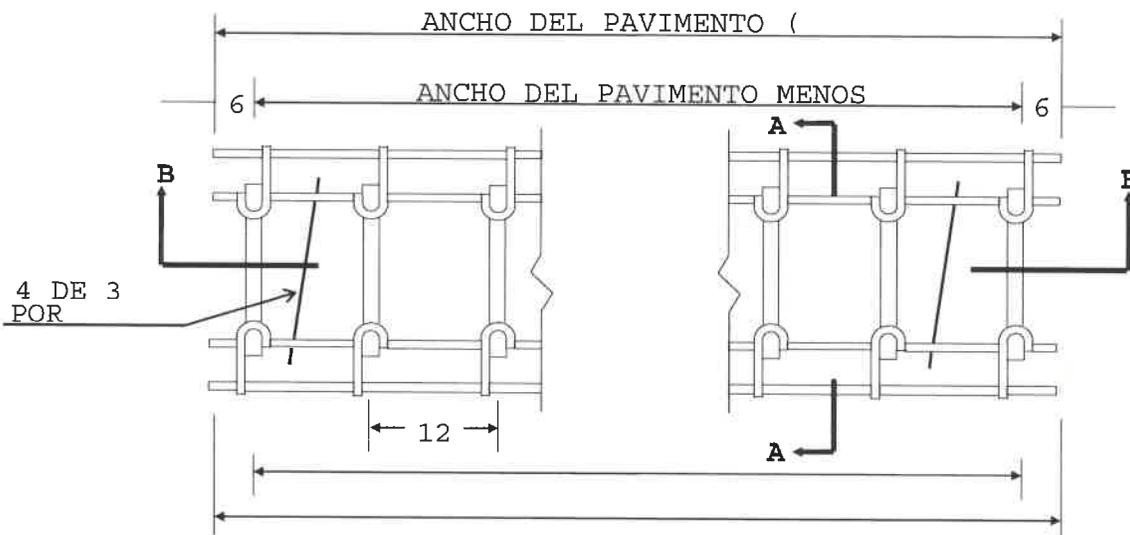
CANASTILLAS PARA PASAJUNTAS EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION



CORTE A - A

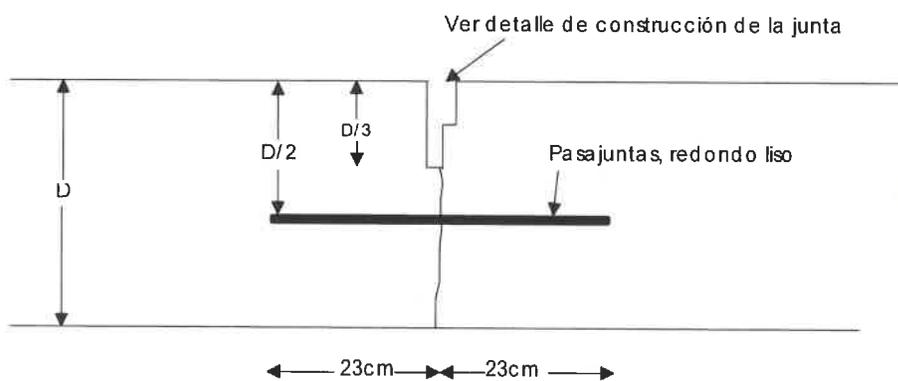


CORTE B - B

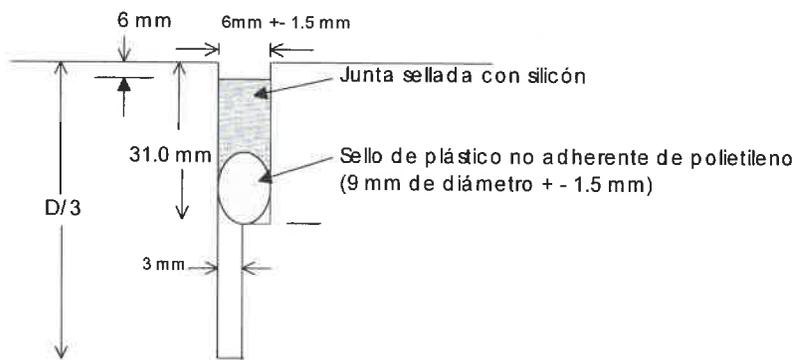


**CROQUIS No. 2  
CORTE Y SELADO DE JUNTA DE CONTRACCION TRANSVERSAL  
CON PASAJUNTAS (TIPO B)**

D = Espesor de la losa de pavimento



**Detalle de construcción de la junta**



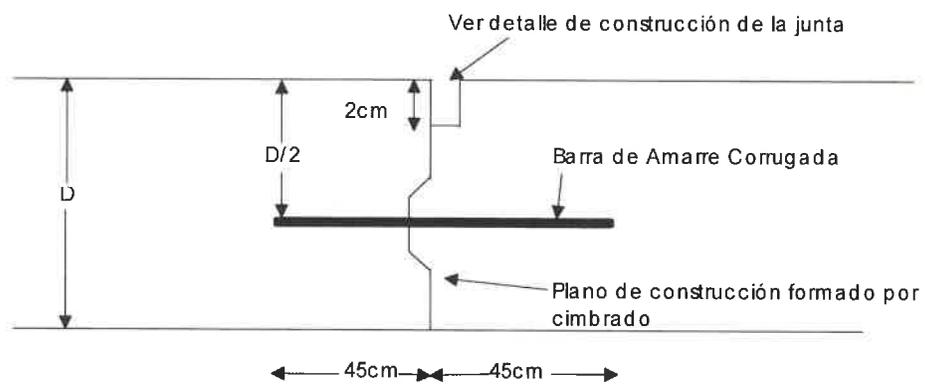
**NOTA:**

La relación ancho / profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

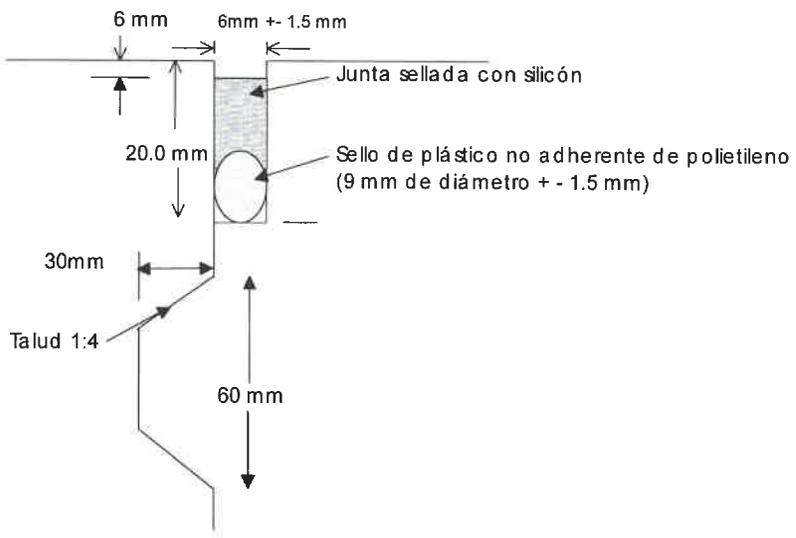
La ranura inicial de 3 mm para debilitar la sección deberá ser hecha en el momento oportuno para evitar el agrietamiento de la losa, la pérdida de agregados en la junta, o el despostillamiento. El corte adicional para formar el depósito de la junta deberá efectuarse cuando menos 72 horas después del colado.

**CROQUIS No. 3**  
**CORTE Y SELLADO DE JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCION**  
**CON PASAJUNTAS (TIPO C)**

D = Espesor de la losa de pavimento



**Detalle de construcción de la junta**

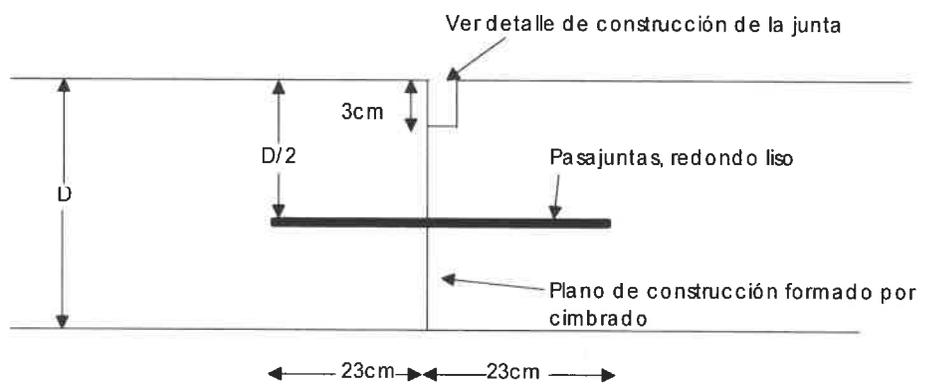


NOTA:  
La relación ancho / profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

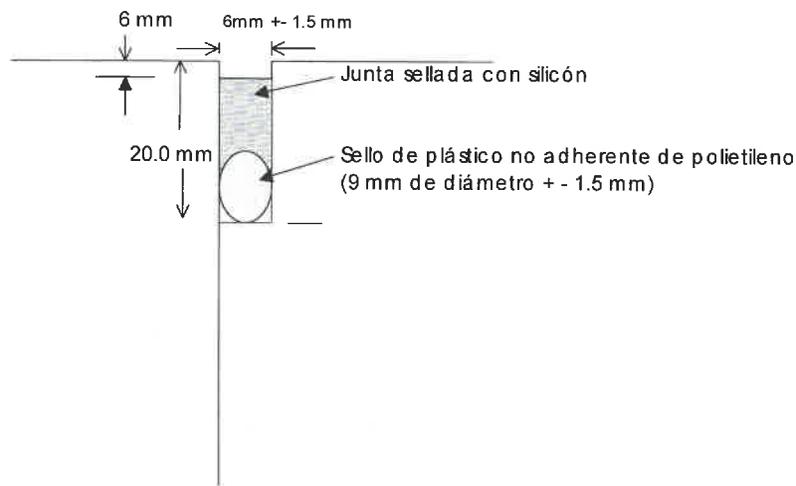
Re 85

**CROQUIS No. 4**  
**CORTEY SELLADO DE JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCION**  
**CON PASAJUNTAS (TIPO D)**

D = Espesor de la losa de pavimento



**Detalle de construcción de la junta**



NOTA:  
La relación ancho / profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

**CAPITULO 32****SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL  
DEL TRANSITO****DESCRIPCION**

La señalización consistirá en la confección, suministro e instalación de letreros o señales viales, soportes para letreros, postes, herrajes, placas metálicas, material reflectante y pintura para el control del tránsito.

Este trabajo se realizará de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los diseños, localización, alineamientos, rasantes, distancias y demás detalles mostrados en los planos o lo que indique el **Ingeniero Residente**.

Los dispositivos para el control del tránsito, sus señales y símbolos deberán conformarse y cumplir con lo establecido por la **AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE CONFORME AL MANUAL SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS**, vigente en la fecha de la celebración del acto público.

**NOTA:** Los números de Tablas y Figuras señalados en esta especificación se ubican en el Anexo "A" (TABLAS Y FIGURAS).

**1. SEÑALIZACION VERTICAL****GENERALIDADES**

**Definición:** Las señales verticales son dispositivos instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a reglamentar el tránsito y a advertir o informar a los conductores mediante palabras o símbolos determinados.

Se establece que todas las Láminas serán resistentes al óxido para Señales Verticales. El Contratista deberá colocar en la parte posterior de cada lámina que utilice, un distintivo que indique lo siguiente: MOP el número del Contrato y año en que se coloca la señal. Esta disposición es de estricto cumplimiento y el Ingeniero Residente rechazará toda la señal que no cumpla con la misma.

**CLASIFICACION**

Desde el punto de vista funcional, las señales verticales se clasifican en:

- 1.1. Señales de Reglamentación o Restrictivas:** Las que indican las leyes y reglamentos de tránsito.
- 1.2. Señales de Prevención o Preventivas:** Las que indican condiciones adyacentes a una calle o carretera, que son potencialmente peligrosas para el funcionamiento del tránsito.
- 1.3. Señales de Información o Informativas:** Las que indican rutas, destinos, direcciones, distancias, servicios, puntos de interés, informaciones geográficas, culturales y otras que se consideren importantes.
- 1.4. Señales de Protección de Obra:** Son las señales y otros medios que se usan para proporcionar seguridad a los Usuarios, Peatones y Trabajadores y Guía de Tránsito a través de Calles y Carreteras en construcción o mantenimiento y tienen carácter transitorio.

**1.1. SEÑALES DE REGLAMENTACION  
O RESTRICTIVAS****A. DEFINICION**

Las señales reglamentarias son tableros fijados en postes, con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto indicar al usuario, tanto en zona rural como urbana, la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan al tránsito, y cuya violación constituye un delito. Ver Anexo 1.A., del ANEXO A.



Capítulo 32

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

**B. FORMA**

**a. Tablero de las Señales**

El tablero de las señales restrictivas será de forma cuadrada con las esquinas redondeadas y llevará tableros adicionales, excepto las señales de ALTO y CEDA EL PASO.

El radio para redondear las esquinas será de 4 cm quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm.

Tanto los tableros como los soportes deberán llenar condiciones necesarias de resistencia, durabilidad y presentación.

**1. SEÑAL DE ALTO**

El tablero de la señal ALTO, tendrá forma octagonal regular. Las dimensiones mínimas serán de 25 cm cada lado o sea una distancia de 61 cm, entre los lados paralelos. Ver Anexo I.A., del ANEXO A.

**2. SEÑAL CEDA EL PASO**

El tablero de la señal CEDA EL PASO, tendrá la forma de un triángulo equilátero, con un vértice hacia abajo. Las dimensiones mínimas serán de 76.2 cm cada vertice.

**b. Tablero Adicional**

Las señales restrictivas, con excepción de ALTO y CEDA EL PASO, además del símbolo, llevarán un tablero adicional de forma rectangular con las esquinas redondeadas, para formar un conjunto.

**C. TAMAÑO**

**a. Tableros de las Señales**

El tablero de las señales reglamentarias, ya sea que lleve ceja perimetral doblada o sea placa plana sin ceja, tendrá las dimensiones de la Tabla #1.

Los símbolos de las señales cuyas dimensiones en centímetros se muestran en los dibujos, variarán en proporción al tamaño de las señales que se indican.

**b. Tablero Adicional**

El tablero adicional que servirá para formar un conjunto, ya sea que lleve ceja perimetral doblada o sea placa plana sin ceja, tendrá las dimensiones de la Tabla #2. Las señales llevarán tableros adicionales en el caso de que se requiera aclaración para el conductor.

**D. UBICACION**

**a. Longitudinal**

Las señales reglamentarias se colocarán en el punto mismo donde existe la restricción o prohibición.

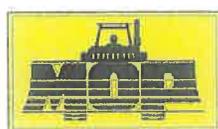
**b. Lateral**

Las señales se fijarán en uno o dos postes colocados a un lado de la carretera o sobre la acera.

En carreteras, la señal se colocará en todos los casos, de modo que su orilla interior quede a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical del hombro del camino.

Cuando la carretera esté en corte, el poste deberá colocarse en el talud a nivel del hombro aproximadamente, sin obstruir el área hidráulica de la cuneta.

Para los casos en que el tamaño de la señal y la inclinación del talud del corte ocasionen que el poste, por su ubicación, obstruya el área hidráulica de la cuneta, se podrá utilizar un solo poste excéntrico o dos postes simétricos, de tal manera que el



Capítulo 32

funcionamiento de la cuneta no sea obstruido.

En zonas urbanas, la distancia entre la orilla del tablero y la orilla de la acera, deberá ser de 30 cm.

c. **Altura**

La altura de la señal dependerá de la zona donde se aplique, bien sea rural o urbana.

**Zona Rural:** Las señales instaladas al margen de la carretera, en zona rural, tendrán una altura aproximada de por lo menos 1.50 m, desde la superficie del pavimento hasta la parte inferior de la señal. Cuando exista más de una señal en un poste, la señal inferior deberá quedar a no menos de 1.00 metros de altura sobre el pavimento. Ver Anexo 1-A, del ANEXO A.

**Zona Urbana:** En zonas urbanas comerciales o residenciales, donde el estacionamiento, los movimientos peatonales u otras actividades interfieran con la visibilidad de las señales, el espacio libre entre la calzada y la señal será por lo menos de 2 metros. En caso de que haya otra señal en el mismo soporte, la señal inferior tendrá una altura de 0.30 m menor que la especificada anteriormente. Ver Anexo 1-A, del ANEXO A.

d. **Angulo de Colocación**

El tablero de las señales deberá quedar en posición vertical a 90° con respecto al eje del camino. Ver Anexo 1-A, del ANEXO A.

E. **COLOR**

a. **Tablero de las Señales**

El color del fondo de las señales restrictivas será en acabado reflectivo, carpeta blanca reflectiva, alta intensidad. El anillo y la franja diametral serán en rojo, y el símbolo, letras y filete serán en negro, excepto las señales ALTO, CEDA EL PASO, de acuerdo a las especificaciones de los materiales de ANEXO A.

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

b. **Señal de ALTO**

La señal ALTO llevará fondo rojo con letras y orla blanca reflectante (ver Anexo A, Especificaciones de Materiales).

c. **Señal de CEDA EL PASO**

La señal CEDA EL PASO llevará fondo blanco en acabado reflejante, franja perimetral roja y leyenda en negro.

d. **Tablero Adicional**

El color del tablero adicional será de fondo blanco reflectivo, con letras y bordes en negro reflectivo.

e. **Postes y Reverso de los Tableros**

Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevarán el poste y el reverso pintado en gris mate.

1.2. **SEÑALES DE PREVENCIÓN O PREVENTIVAS**

A. **DEFINICION**

Las señales preventivas son tableros fijados en postes, con símbolos que tienen por objeto prevenir a los conductores de vehículos sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza. Ver Anexo 1.B, del ANEXO A.

B. **FORMA**

a. **Tablero de las Señales**

El tablero de las señales preventivas será cuadrado con las esquinas redondeadas y se colocará con una diagonal vertical. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm, quedando el radio interior para la curvatura del



Capítulo 32

filete de 2 cm.

Tanto los tableros como los soportes, deberán llenar condiciones de resistencia, durabilidad y presentación.

**b. Tablero Adicional**

Las señales preventivas requieren de una explicación complementaria, además del símbolo en lo que llevarán un tablero adicional en forma rectangular con las esquinas redondeadas, para formar un conjunto. El tablero podrá llevar la leyenda Principia, Termina, o la longitud en que se presenta la situación que se señala.

**C. TAMAÑO**

**a. Tablero de las Señales**

El tablero de las señales preventivas, ya sea que lleve ceja perimetral doblada o sea placa plana sin ceja, tendrá las dimensiones de la Tabla 3.

**b. Tablero Adicional**

El tablero adicional que servirá para formar un conjunto, ya sea que lleve ceja perimetral doblada o sea placa plana sin ceja, tendrá las dimensiones de la Tabla 4. Las señales llevarán tableros adicionales en el caso de que se requiera aclaración para el conductor.

**D. UBICACION**

**a. Longitudinal**

Las señales preventivas se colocarán antes del riesgo que se trate de señalar, a una distancia que depende de la velocidad, de acuerdo a la Tabla 5.

En carreteras se utilizará la velocidad de proyecto; cuando se desconozca este dato, se utilizará la velocidad de máxima permitida sobre la vía.

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

En calles urbanas se utilizará la velocidad establecida por las autoridades correspondientes.

Cuando se coloque una señal de otro tipo entre la preventiva y el riesgo, aquella deberá colocarse a la distancia en que iría la preventiva, y ésta al doble; si son dos señales de otro tipo las que se vayan a colocar entre la preventiva y el riesgo, la primera de aquellas se colocará a la distancia de la preventiva, la segunda al doble de ésta distancia y la preventiva al triple, y así sucesivamente.

**b. Lateral**

Las señales se fijarán en uno o dos postes colocados a un lado de la carretera o sobre la acera.

En carreteras, la señal se colocará en todos los casos, de modo que su orilla interior quede a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical de hombro del camino.

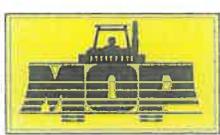
Cuando la carretera esté en corte, el poste deberá colocarse en el talud a nivel del hombro aproximadamente, pero sin obstruir el área hidráulica de la cuneta.

Para los casos en que el tamaño de la señal y la inclinación del talud del corte ocasionen que la ubicación del poste obstruya el área hidráulica de la cuneta, se podrá utilizar un solo poste excéntrico, o dos postes simétricos, de tal manera que el funcionamiento de la cuneta no sea obstruido.

En zonas urbanas, la distancia entre la orilla del tablero y la orilla de la acera deberá ser de 30 cm.

**c. Altura**

La altura de la señal dependerá de la zona donde se aplique, según sea rural o urbana.



# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

poste y el reverso pintado en color gris mate.

**Zona Rural:** Las señales instaladas al margen de la carretera o en zona rural tendrán una altura aproximada no menor de 1.50 m desde la superficie de pavimento hasta la parte inferior de la señal. Cuando exista más de una señal en un poste, la señal inferior deberá quedar no menos de 1.00 m de altura sobre el pavimento.

**Zona Urbana:** En zonas urbanas comerciales o residenciales, donde el estacionamiento, los movimientos peatonales u otras actividades interfieren con la visibilidad de las señales, el espacio libre entre la calzada y la señal será, por lo menos, de 2 m. En caso de que haya otra señal en el mismo soporte, la señal inferior tendrá una altura de 0.30 m menor que la especificada anteriormente. Ver Anexo 1, del ANEXO A.

**d. Angulo de Colocación**

El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino.

**E. COLOR**

**a. Tableros de las Señales**

El color del fondo de las señales preventivas será amarillo reflejante de alta intensidad. El color para los símbolos, caracteres y filete será negro según especificación de material (Anexo A).

**b. Tablero Adicional**

El color del tablero adicional será amarillo tránsito en acabado reflejante. El color para las letras y filete será negro, según especificaciones de material (Anexo A).

**c. Postes y Reversos de los Tableros**

Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevarán el

**1.3. SEÑALES DE INFORMACION O INFORMATIVAS**

**A. DEFINICION**

Las señales informativas son tableros fijados en postes con leyendas y/o símbolos, que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles y carreteras e informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometraje y ciertas recomendaciones que conviene observar. Ver Anexo 1.C, del ANEXO A

**B. CLASIFICACION**

Las señales informativas se clasifican en cinco grupos:

- a. de Identificación
- b. de Destino
- c. de Recomendación
- d. de Información General
- e. de Servicios y Turísticas

**a. SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACION**

**1. USO**

Se usarán para identificar las calles según su nombre - nomenclatura - y las carreteras según su número de ruta y/o kilometraje.

**2. FORMA**

**2.1. Tablero de las Señales de Nomenclatura**

El tablero de las señales de nomenclatura será rectangular con las esquinas redondeadas, colocado con su mayor dimensión horizontal y con la leyenda en ambas caras. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm, quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm. El filete se suspenderá en su parte inferior cuando la señal lleve alguna información



Re 79

Capítulo 32

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

complementaria, como urbanización, municipio, sector o código postal.

**2.2. Tablero de las Señales de Ruta**

Las señales de ruta tendrán forma de escudo, pintado sobre un tablero rectangular o dentro de las señales informativas de destino. El escudo será de dos formas según se trate, de Carretera Panamericana Figura 1ª Carretera Nacional Figura 2ª. Cuando se instalen solos o formando conjuntos, se recortarán según la silueta correspondiente dejando un margen de 1 cm.

**2.2.1. Flechas Complementerías**

Los escudos irán complementados con flechas que indiquen al usuario la trayectoria que sigue la ruta carretera en su paso por las poblaciones. Estas flechas irán en tableros rectangulares colocados en la parte inferior de los escudos formando conjuntos en un mismo poste.

**2.3. Tablero de las Señales de Kilometraje**

El tablero de las señales de kilometraje será rectangular con las esquinas redondeadas, colocado con su mayor dimensión vertical. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm, quedando el radio interior para la curvatura del contorno de 2 cm.

**3. TAMAÑO**

**3.1. Tablero de las Señales de Nomenclatura**

El tablero de las señales de nomenclatura estará formada por una placa plana y medirá en todos los casos 20 X 91 cm con altura de letra de 10 cm.

**3.2. Tablero de las Señales de Ruta**

Las dimensiones para las señales de escudos de carreteras Panamericana o Nacional se indican en Anexo A, respectivamente, y su altura se seleccionará de acuerdo a la Tabla 6.

**3.3. Tablero de las Señales de Kilometraje**

El tablero de las señales de kilometraje con escudo medirá, en todos los casos, 30 X 120 cm con altura de números de 15 cm, serie 1, Anexo 1.C, del ANEXO A. La altura de letra para la abreviatura km de 10 cm llevará un escudo de ruta de 30 x 40 cm correspondiente a Carretera Panamericana y Carreteras Nacionales. Fig. 1.

El tablero de las señales de kilometraje sin escudo medirá en todos los casos 30 X 76 cm con altura de números de 15 cm, serie 1 y altura de letra para la abreviatura km de 10 cm Fig. 2.

**4. UBICACION**

**4.1. Longitudinal**

**4.1.1. Señales de Nomenclatura**

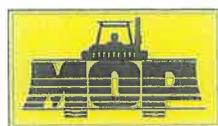
Las señales de nomenclatura se fijarán en postes colocados sobre la acera en el lugar más visible de las esquinas de las calles, usando además soportes especiales que permitan la legibilidad de las dos caras de los tableros.

**4.1.2. Señales de Ruta**

En zonas urbanas, por las que cruza una carretera, las señales de ruta se ubicarán a intervalos deseables de 200 m, y siempre en aquellos lugares donde la ruta cambie de dirección o se intercepten dos rutas diferentes. Tanto los escudos como los conjuntos se colocarán en los lugares más visibles al conductor.

**4.1.3. Señales de Kilometraje**

En carreteras de dos carriles, la señal de kilometraje con escudo irá colocada a cada 5 km, en forma alternada, ubicado los números nones a la derecha y los pares a la izquierda en el sentido del cadenamiento. Los tableros sin escudo irán a cada kilómetro alternados, colocando los números nones a la derecha y los



Capítulo 32

*pares a la izquierda en el sentido del cadenamiento.*

*Al iniciarse un tramo con nuevo cadenamiento, se colocará del lado derecho la señal de kilometraje correspondiente a cero con escudo de ruta.*

*Para las carreteras de cuatro o más carriles, las señales de kilometraje con escudo irán a cada 5 km para cada sentido de circulación y los tableros sin escudo a cada kilómetro.*

**4.2. Lateral**

*Para todas las señales de identificación en zonas urbanas y rurales, la distancia entre la orilla del tablero y la orilla de la acera deberá ser de 30 cm.*

**4.3. Altura**

*En carreteras, la parte inferior del tablero de las señales de kilometraje quedará a 1.00 m sobre el nivel del hombro del camino.*

*En zonas urbanas, la altura mínima de la parte inferior de los tableros o conjuntos, será de 2.00 m sobre el nivel de la acera.*

**4.4. Angulo de Colocación**

*El tablero de las señales de nomenclatura se ubicará paralelo al eje longitudinal de la calle cuyo nombre se indica en la señal.*

*Los tableros de las señales de ruta y flechas complementarias deberán quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje de la calle.*

*El tablero de las señales de kilometraje, se ubicará en posición vertical, a 90° con respecto al eje de la carretera.*

**5. COLOR**

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

*El color del fondo de las señales de identificación- nomenclatura, de ruta y flechas complementarias será blanco reflejante alta*

*intensidad y las letras, números, flechas y filete en negro.*

*El color del fondo de las señales, de kilometraje con y sin escudo, será blanco reflejante con letras, números y contorno en negro, excepto en los caminos con calzada menor de 6.00 m en que el fondo será en acabado mate.*

**5.1. Postes y Reverso de los Tableros**

*Independientemente de los colores característicos de cada señal todas llevarán el poste y el reverso pintado en color gris mate.*

**b. SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO**

**1. USO**

*Se usarán para informar a los usuarios sobre el nombre y la ubicación de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo de su recorrido; podrán ser señales bajas, diagramáticas y elevadas.*

*Su aplicación es primordial en las intersecciones en donde el usuario debe elegir la ruta a seguir según el destino seleccionado.*

*Se emplearán en forma secuencial de manera que permita a los conductores preparar con la debida anticipación su maniobra en la intersección, ejecutarla en el lugar debido y confirmar la correcta selección del destino.*

**2. FORMA**

*Las señales informativas de destino serán tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocados con su mayor dimensión horizontal, sobre apoyos adecuados.*



# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Capítulo 32

Señalamiento para el Control del Tránsito

*El radio para redondear las esquinas del tablero de las señales bajas será de 4 cm, quedando el radio interior para la curvaturas del filete de 2 cm. El filete y su separación a la orilla del tablero será de 1 cm.*

*El radio para redondear las esquinas del tablero de las señales diagramáticas y elevadas será de 8 cm, quedando el radio interior para la curvatura del filete de 4 cm. El filete y su separación a la orilla del tablero serán de 2 cm.*

*Tanto los tableros como los soportes deberán tener resistencia, durabilidad y presentación.*

**3. TAMAÑO**

**3.1. Tablero de las Señales Bajas**

*La altura del tablero de las señales informativas de destino bajas se seleccionará conforme a lo establecido en la Tabla 7.*

*La longitud del tablero de las señales informativas de destino bajas se definirá en función del número de letras que contenga la leyenda. Para señales de dos y tres tableros colocados en el mismo soporte, la longitud de los mismos será la que resulte con el destino que contenga el mayor número de letras.*

*La Tabla 8, servirá como guía para la distribución de elementos en el tablero, así como para seleccionar la longitud del mismo en base a la altura de las letras y a los elementos contenidos en la señal.*

**4. UBICACION**

**4.1. Longitudinal**

*De acuerdo a su ubicación longitudinal, las señales informativas de destino se clasifican en previas decisivas y confirmativas.*

**4.1.1. Previas**

*Deberán colocarse anticipadas a la intersección, a una distancia tal que permita a*

*los conductores conocer los destinos y preparar las maniobras necesarias para tomar el elegido.*

*La distancia a la que deberán colocarse las señales previas, dependerá de las condiciones geométricas y topográficas de las carreteras que se interceptan, así como de las velocidades de operación y de la presencia de otras señales con las que no deberán interferir; sin embargo, en ningún caso se colocarán a una distancia menor de 125 m de la intersección.*

*Cuando el camino principal sea de cuatro o más carriles, es recomendable colocar una señal previa adicional elevada a una distancia de 500 a 1000 m del entronque, que indique el carril y destino, con la finalidad de señalar al usuario, con la anticipación debida, el carril que debe tomar para llevar a cabo la maniobra deseada.*

**4.1.2. Decisivas**

*Las señales decisivas se colocarán en el lugar donde el usuario pueda optar por la ruta que le convenga.*

*En el paso de las carreteras por las poblaciones, cuando se juzgue necesario complementar las señales de identificación de ruta, se colocarán señales de destino decisivas en las intersecciones urbanas de importancia para la ruta o rutas.*

**4.1.3. Confirmativas**

*Las señales confirmativas se colocarán después de una intersección o a la salida de una población, a una distancia en donde no exista el efecto de los movimientos direccionales ni la influencia del tránsito urbano, pero en ninguno de los casos a una distancia menor de 100 m.*

**4.2. Lateral**

*En carreteras, las señales se colocarán de tal manera que la orilla interna del tablero de las señales bajas o el poste de las señales elevadas queden a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical del hombro del camino.*



Capítulo 32

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

ángulo de inclinación hacia el frente de 5° y también se colocarán a 90° con respecto al eje del camino.

Las señales ubicadas en las isletas de canalización de los entronques, se evitará que tanto los tableros de las señales bajas como los postes de las elevadas invadan la calzada de los enlaces.

En zona urbana, las señales se colocarán de tal manera que la orilla interna de los tableros de las señales bajas y los postes de las señales elevadas, queden a una distancia no menor de 30 cm de la proyección vertical de la orilla de la acera.

4.3. **Altura**

4.3.1. **Señales Bajas**

En zona rural, las señales bajas se colocarán de tal manera que la parte inferior del tablero quede a 1.50 m sobre el hombro de la carretera, y en zona urbana a 2.00 m sobre el nivel de la acera.

4.3.2. **Señales Diagramáticas**

En zona rural, la altura de la parte inferior del tablero con respecto al nivel del hombro de la carretera, deberá ser de 1.00 m como mínimo.

En zona urbana, la altura de la parte inferior del tablero será de 2.00 m sobre el nivel de la acera.

4.3.3. **Señales Elevadas**

En todos los casos, la altura mínima de las señales elevadas, será aquella que permita una distancia libre vertical de 5.50 m entre la parte inferior de la señal y la parte más alta de la superficie de rodamiento.

4.4. **Angulo de Colocación**

El tablero de las señales bajas, deberá quedar siempre en posición vertical 90° con respecto al eje del camino.

En las señales elevadas se dará un

5. **CONTENIDO**

En el tablero se indicará el nombre de los destinos, las flechas que indiquen las direcciones a seguir y en su caso, los escudos de las rutas correspondientes y/o las distancias en kilómetros por recorrer.

5.1. **Leyenda**

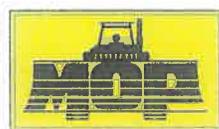
En las señales bajas se colocará un destino por renglón y en ningún caso más de

tres destinos por señal. En las señales diagramáticas, se indicarán uno o dos destinos como máximo, procurando indicar en el tablero, la geometría de las trayectorias a seguir en el entronque por medio de flechas alargadas así como los escudos de ruta y cuando se considere conveniente la velocidad permitida en las rampas. En las señales elevadas se deberá tener un destino por renglón y máximo dos destinos por tablero.

La separación y distribución de los elementos dentro del tablero de las señales, quedará de acuerdo con lo recomendado en la Tabla 10, sin embargo, cuando se considere necesario, los espacios podrán variar para una mejor distribución siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

La separación entre letras se determinará con base a las tablas correspondientes incluidas en el ANEXO A, Letras y Números para Señales.

La separación entre palabras será entre 0.5 y 1.0 de la altura de las letras mayúsculas. Cuando la leyenda tenga números, la separación entre palabras y número será igual a la altura de las letras mayúsculas.



# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

Cuando el texto de una leyenda en una señal, tenga menos letras que el texto que sirvió para dimensionar la longitud de la misma y se haya usado la máxima serie posible en caso y aún sobre espacio, la leyenda no deberá centrarse o repartirse en la longitud del tablero, sino que se deberá escribir junto a la fecha y/o escudo respetando los espaciamientos correspondientes a la serie 3, excepto en las señales elevadas de puente con fechas hacia abajo en donde la leyenda deberá centrarse.

En el dimensionamiento de los textos de la señal deberá darse preferencia, hasta donde sea posible, al uso de la serie 3. Cuando se utilicen en una misma señal, leyendas con diferentes series de letras, se recomienda el empleo de las combinaciones 1-2-3, 2-3-4 y 3-4-5, con el objeto de que nunca existan leyendas escritas con series cuya diferencia sea mayor de dos, como es el caso de las combinaciones 1-4 y 2-5.

Cuando el número de letras de una leyenda esté en el límite máximo indicado en las Tablas 3.C y 3.E, se recomienda verificar la longitud del texto redimensionándolo de acuerdo a lo indicado en el Manual. Si en algunos de los tableros no es necesario el escudo, se podrán aumentar dos letras como mínimo y tres como máximo para una misma longitud de tablero y en el caso de las señales confirmativas que no llevan flechas, se podrán aumentar de una a dos letras.

**5.2. Flechas**

El modelo de flecha, ya sea horizontal, vertical o inclinada será el mismo en los tres casos y su longitud deberá ser de 1.5 veces la altura de la letra mayúscula. Su forma y dimensiones se determinarán de acuerdo con la Fig. 3 y Fig. 4 y las Tablas 8 y 10.

En el caso particular de señales de puente que indican el destino de cada carril, el modelo de flecha será el que se muestra en la Figura 5 y su altura se establece en la Tabla 9.

**5.3. Escudo**

Los escudos quedarán pintados sobre el tablero y distribución de acuerdo a las dimensiones establecidas en las Tablas 3.C y 3.E.

La forma del escudo será según se trate de Carretera Panamericana y Carretera Nacional.

En las señales diagramáticas, los escudos serán generalmente de 45x60 centímetros.

**6. COLOR**

El color del fondo de las señales informativas de destino (bajas, diagramáticas y elevadas), será verde Alta Intensidad y las letras, números, flechas, escudos y filete en color blanco reflejante Grado Diamante. La señal diagramática en zona urbana, que será de fondo blanco reflexivo Alta Intensidad y los caracteres, flecha alargada y filete en color negro reflexivo.

**6.1. Postes y Reverso de los Tableros**

Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevarán el poste y el reverso pintado en color gris mate.

**7. ILUMINACION**

Cuando se indiquen señales elevadas y diagramáticas, contarán con iluminación artificial, a través de una fuente de luz montada al frente y sobre la señal, haciendo que la iluminación sea uniforme.



Capítulo 32

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

observancia de la disposición de que se trate.

**c. SEÑALES INFORMATIVAS DE RECOMENDACION**

**1. USO**

Se utilizarán con fines educativos para recordar a los usuarios determinadas disposiciones o recomendaciones de seguridad que conviene observar durante su recorrido por calles y carreteras.

**2. FORMA**

Las señales informativas de recomendación son tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocadas con su mayor dimensión horizontal sobre apoyos adecuados. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm, quedando el radio interior de 2 cm para la curvatura de filete.

Tanto los tableros como los soportes deberán llenar condiciones de resistencia, durabilidad y presentación.

**3. TAMAÑO**

La altura del tablero de las señales informativas de recomendación se seleccionará conforme a lo establecido en la Tabla 11.

La longitud del tablero se definirá en función del número de letras que contenga la leyenda. La Tabla 12 servirá como guía para la distribución de elementos en el tablero, así como para seleccionar la longitud del mismo conforme al número de letras del texto.

**4. UBICACION**

**4.1. Longitudinal**

Las señales informativas de recomendación se colocarán en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la

La colocación de estas señales no deberá interferir en ningún caso con cualesquiera de los otros tipos de señales y de preferencia se ubicarán en tramos donde no existan aquellas.

**4.2. Lateral**

En carreteras, la señal se colocará en todos los casos, de modo que la orilla interna del tablero quede a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical del hombro del camino.

En zona urbana, la distancia entre la orilla del tablero y la orilla de la acera deberá ser de 30 cm.

**4.3. Altura**

En todas las carreteras, la parte inferior del tablero de la señal, quedará a 1.50 m sobre el hombro del camino y en las zonas urbanas a 2.00 m sobre el nivel de la acera.

**4.4. Angulo de Colocación**

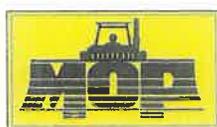
El tablero de estas señales, deberá quedar siempre en posición vertical a 90° con respecto al eje de la calle o carretera.

**5. CONTENIDO**

En el tablero se indicará por medio de una leyenda, las diferentes disposiciones o recomendaciones, para los usuarios de las calles y carreteras. Deberá procurarse, hasta donde sea posible, que la leyenda tenga un máximo de cuatro palabras por renglón, pero en ningún caso más de dos renglones.

En el dimensionamiento de los textos de la señal, deberá darse preferencia al uso de la serie 3. Ver Anexo 1.C, del ANEXO A.

La separación y distribución dentro del tablero, quedará de acuerdo a lo establecido en la Tabla 7 y 8; sin embargo,



20-73

Capítulo 32

cuando se considere necesario, los espacios podrán variarse para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

La separación entre letras está determinada con base a las tablas correspondientes incluidas en el ANEXO A, Letras y Números para Señales.

No hay límites sobre las disposiciones o recomendaciones al usuario; sin embargo debe restringirse el número de señales y evitar la diversidad en dimensiones. A continuación se enumeran algunas de las leyendas de uso más frecuentes.

**ZONA URBANA:**

CRUCE CON LA SEÑAL DEL SEMÁFORO.  
NO SE ESTACIONE EN LA ESQUINA.  
CRUCE SOLAMENTE EN LAS ESQUINAS.  
NO SE ESTACIONE SOBRE LA ACERA.  
NO OBSTRUYA LA INTERSECCION.

**ZONA URBANA Y/O RURAL:**

**UN RENGLÓN**  
CONSERVE SU DERECHA.  
GUARDE SU DISTANCIA.  
CRUCE DE ESCOLARES.  
NO TIRE BASURA.  
CRUCE DE PEATONES.  
PREPARE SU CUOTA.  
CURVA PELIGROSA.  
ZONA DE SILENCIO.

**DOS RENGLONES**  
CARRIL IZQUIERDO SOLO PARA REBASAR.  
ESTE CAMINO NO ES DE ALTA VELOCIDAD.  
CEDA EL PASO AL PEATON.  
CONCEDA CAMBIO DE LUCES CON NIEBLA.

NO MALTRATE LAS SEÑALES.  
DISMINUYA SU VELOCIDAD.  
NO REBASE CON RAYA CONTINUA.

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

CON NIEBLA ENCIENDA SUS LUCES.  
OBEDEZCA LAS SEÑALES.  
ELIJA SU CARRIL OPORTUNAMENTE.  
TRÁNSITO LENTO CARRIL DERECHO.  
ENTRADA Y SALIDA DE CAMIONES  
500 METROS.

**\* TRAMO CON RESTRICCIONES**

\* Esta señal llevará un tablero adicional con leyenda "PRINCIPIA" o "TERMINA", o la longitud del tramo con restricciones.

**6. COLOR**

El color del fondo de las señales informativas de recomendación será blanco reflectivo de alta intensidad con las letras y filete en negro.

**6.1. Postes y Reverso de los Tableros**

Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevarán el poste y el reverso pintado en color gris mate.

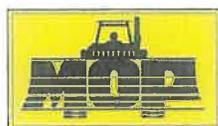
**d. SEÑALES DE INFORMACION GENERAL**

**1. USO**

Se utilizarán para proporcionar a los usuarios, información general de carácter poblacional y geográfico, así como para indicar nombres de obras importantes en el camino, límites políticos, ubicación de casetas de cobro, puntos de inspección y sentido de circulación del tránsito.

**2. FORMA**

Las señales de información general son tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocadas con su mayor dimensión horizontal sobre apoyos adecuados. El radio para redondear las esquinas será de 2 cm y no lleva filete.



Capítulo 32

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

Tanto los tableros como los soportes deberán llenar condiciones de resistencia, durabilidad y presentación.

En zonas urbanas, la distancia entre la orilla del tablero y la orilla de la acera deberá ser de 30 cm.

**3. TAMAÑO**

La altura del tablero de las señales de información general se seleccionará conforme a lo establecido en la Tabla 11.

**4.3. Altura**

En todas las carreteras la parte inferior del tablero de la señal quedará a 1.50 m sobre el hombro del camino y en zonas urbanas a 2.00 m sobre el nivel de la acera.

La longitud del tablero se definirá en función del número de letras que contenga la leyenda. La Tabla 12 servirá como guía para la distribución de elementos en el tablero, así como para seleccionar la longitud del mismo conforme al número de letras del texto.

**4.4. Ángulo de Colocación**

El tablero de estas señales deberá quedar siempre en posición vertical a 90° con respecto al eje de la calle o carretera, excepto el que indica el sentido de circulación del tránsito, el cual se ubicará paralelo al eje longitudinal de la vía correspondiente.

Las dimensiones del tablero para la señal que indica sentido de circulación del tránsito, será de 30 x 91 cm para zona rural y de 20 x 61 cm para zona urbana.

**5. CONTENIDO**

**4. UBICACION**

**4.1. Longitudinal**

En general, estas señales se colocarán en el punto al que se refiera la información de la leyenda o al principio del sitio que se desea anunciar.

En el tablero se indicará a través de una leyenda, la información general necesaria para el usuario, excepto en la señal que indica el sentido de circulación del tránsito en el que solo aparecerá inscrita una flecha horizontal. Deberá procurarse, hasta donde sea posible, que la leyenda tenga un máximo de cuatro palabras por renglón pero en ningún caso más de dos renglones.

Además de las señales que indiquen un punto de control, se colocarán señales previas, preferentemente a 500 y 250 m del lugar.

En el dimensionamiento de los textos de la señal deberá darse preferencia al uso de la serie 3.

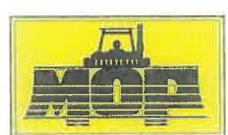
La señal que indica el sentido de circulación del tránsito, se colocará frente a los accesos de las intersecciones, en lugares con buena visibilidad y sin interferir en ningún caso con otras señales.

La separación y distribución dentro del tablero quedará de acuerdo a lo establecido en la Tabla 12; sin embargo, cuando se considere necesario, los espacios podrán variarse para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

**4.2. Lateral**

En carreteras, las señales se colocarán en todos los casos, de modo que la orilla interna del tablero quede a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical de hombro del camino.

La separación entre letras está determinada con base a las tablas correspondientes incluídas en las Tablas 8, 9 y 10.



Re-71

Capítulo 32

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

deberán llenar condiciones de resistencia, durabilidad y presentación.

**6. COLOR**

*El color del fondo de las señales de información general será blanco reflectivo de alta intensidad con letras y filete en negro.*

*Las señales que indican el sentido de circulación del tránsito tendrán fondo negro y la flecha será de color blanco reflejante.*

**6.1. Postes y Reverso de los Tableros**

*Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevarán el poste y el reverso pintado en color gris mate.*

**e. SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS Y TURISTICAS**

**1. USO**

*Se utilizarán para informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico y/o recreativo. En algunos casos estas señales podrán usarse combinadas con una informativa de destino en un mismo tablero.*

**2. FORMA**

**2.1. Tablero de las Señales**

*El tablero de las señales informativas de servicios (SIS) y turísticas (SIT) será cuadrado con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm., quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm.*

*Cuando se requiera indicar varios servicios en forma simultánea que estén ubicados en la misma zona, se podrán emplear conjuntos hasta de cuatro señales.*

*Tanto los tableros como los soportes*

**2.2. Tablero Adicional**

*Estas señales podrán llevar un tablero adicional indicando la dirección o la distancia formando un conjunto. Generalmente este tablero será de forma rectangular con las esquinas redondeadas colocado con su mayor dimensión horizontal.*

**3. TAMAÑO**

**3.1. Tablero de las Señales**

*El tablero de las señales informativas de servicios y turísticas, ya sea que lleve ceja perimetral doblada o sea placa plana sin ceja, tendrá las dimensiones de la Tabla 13.*

**3.2. Tablero Adicional**

*El tablero adicional que servirá para formar un conjunto, ya sea que lleve ceja perimetral doblada o sea placa plana sin ceja, tendrá las dimensiones de la Tabla 14.*

*Cuando la señal informativa de servicios se requiera integrar a una señal informativa de destino baja, la altura del tablero será la establecida en el inicio.*

*En el caso de señales elevadas, la altura de las señales de servicio será la misma que la de los escudos de ruta.*

**4. UBICACION**

**4.1. Longitudinal**

*Las señales informativas de servicios y turísticas se colocarán en el lugar donde exista el servicio y a un kilómetro del mismo, sin interferir en ningún caso con cualquiera de los otros tipos de señales. Cuando existan servicios en un radio no mayor de cinco kilómetros de una*



Capítulo 32

intersección, podrá colocar una señal informativa de servicio anticipada a la intersección, con una placa adicional indicando el nombre del poblado donde se presten estos servicios.

Cuando se estime conveniente, estas señales podrán colocarse a la salida de las poblaciones para indicar la distancia a la que se encuentra el o los servicios más próximos indicados en la señal.

**4.2. Lateral**

Las señales se fijarán en uno o dos postes colocados a un lado de la carretera o sobre la acera.

En carreteras la señal se colocará en todos los casos, de modo que su orilla interior quede a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical del hombro del camino.

Cuando la carretera esté en corte, el poste deberá colocarse en el talud a nivel del hombro, pero sin obstruir el área hidráulica de la cuneta.

Para los casos en que el tamaño de la señal y la inclinación del talud del corte ocasione que la ubicación del poste obstruya el área hidráulica de la cuneta, se podrá utilizar un solo poste excéntrico, o dos postes simétricos, de tal manera que el funcionamiento de la cuneta no sea obstruido.

**4.3. Altura**

En todas las carreteras, la parte inferior del tablero de la señal quedará a 1.50 m sobre el hombro del camino y en zonas urbanas a 2.00 m el nivel de la acera.

**4.4. Angulo de Colocación**

El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical a 90° con respecto al eje de la calle o carretera.

**5. COLOR**

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

**Señalamiento para el Control del Tránsito**

El color del fondo tanto del tablero de las señales como del tablero adicional será azul reflectivo Alta Intensidad y los símbolos, letras, flechas y filete en blanco Alta Intensidad.

**5.1. Postes y Reverso de los Tableros**

Independientemente de los colores característicos de las señales, todas llevarán el poste y el reverso pintado de color gris mate.

**1. 4. MEDIDA**

La cantidad de señales viales que se medira, para efectos de pago, será el número de unidades individuales de cada tipo suministrados y debidamente colocados (a excepción de las señales de protección de obras) según lo indiquen los planos y sea ordenado y aceptado por el Ingeniero Residente.

**1.5. PAGO**

Las cantidades determinadas y aceptadas de señales como se ha especificado se pagarán a los respectivos precios unitarios fijados en el Contrato.

Dichos precios y pagos constituirán compensación completa y total por el suministro de material, acarreos, mano de obra y equipo, así como por la colocación y ejecución de todo trabajo, necesarios para la terminación final de los letreros o señales viales, para el control del tránsito, de acuerdo en todo con lo establecido en los planos y en estas especificaciones.

El pago se hará por unidad finalmente colocada de acuerdo con su clasificación:

- a) Señales Preventivas ..... por CADA UNA (C/U)
- b) Señales Restrictivas..... por CADA UNA (C/U)
- c) Señales Informativas..... por



Re-69

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Capítulo 32

Señalamiento para el Control del Tránsito

CADA UNA (C/U)

clasifican en :

**APENDICE**

**SEÑALES DE PROTECCION DE OBRA**

**A. - DEFINICION**

*Es facultad y responsabilidad de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, mediante el Artículo 2, Acápito 23 de la Ley 34 del 28 de junio de 1999, emitir las autorizaciones necesarias para los trabajos o actividades que se programen sobre las Vías Públicas, que efectúan de su Departamento de Ingeniería de Tránsito, que además diseñará las regulaciones de tránsito del área afectada, y cuyo cumplimiento será verificado por la Policía de Tránsito.*

*Los dispositivos para protección en obras son las señales y otros medios que se usan para proporcionar seguridad a los usuarios, peatones y trabajadores y guiar al Tránsito a través de Calles y Carreteras en construcción o mantenimiento; tienen carácter transitorio.*

*Los motivos que obligan al uso de estos dispositivos son: entre otros: desyerbe, desrame de árboles, desmonte, limpieza de cunetas, derrumbe, reparación de pavimento, marcas en pavimento, reducción y ampliación del número de carriles, desviaciones etc. La longitud que se deberá cubrir en estos dispositivos dependerá del tipo de camino y característica de la obra y será de 150 mts, como mínimo y 1,000 mts, como máximo, antes de la zona de trabajo.*

**A. CLASIFICACION**

*En cuanto a su función, los dispositivos usados en el señalamiento transitorio para protección en obras de construcción de calles y carreteras se*

**A) Señales**

- 1.- Preventivas
- 2.- Restrictivas
- 3.- Informativas

**B) Canalizadores**

- 1.- Barreras
- 2.- Conos
- 3.- Indicadores de Alineamiento
- 4.- Marcas en el Pavimento
- 5.- Dispositivos
- 6.- Indicadores de Obstáculos

**C) Señales Manuales**

- 1.- Banderas
- 2.- Lámparas

**B. TIEMPO DE EMPLEO**

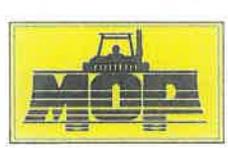
*El tiempo durante el cual hay que señalar una obra es variable, y los dispositivos necesarios deberán ser colocados antes de iniciar cualquier trabajo y ser retirados inmediatamente después de haberse terminado éste.*

**CH. RESPONSABILIDAD**

*La responsabilidad en la colocación y retiro de este tipo de señalamiento, durante la construcción o mantenimiento de una calle o carretera será de las dependencias gubernamentales y de las compañías constructoras encargadas de la obras.*

*La obligaciones de los responsables del señalamiento para protección de obras serán entre otras las siguientes:*

- A) *No iniciar ninguna reparación o construcción sin disponer de las*



# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Capítulo 32

Señalamiento para el Control del Tránsito

señales necesarias para el tipo de obra que se va a ejecutar.

Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevarán el soporte y el reverso pintado de gris mate.

- B) Situar y conservar adecuadamente las señales.
- C) No obstruir la visibilidad de las señales.
- D) Retirar inmediatamente los dispositivos empleados, tan pronto haya terminado el motivo por el que fueron colocados.

Los modelos de los dispositivos presentados en el Anexo 1-E deberán ser adoptados por todas las autoridades que tengan relación con obras viales y se les dará valor oficial dentro de las disposiciones externas para trabajos por administración o bien especificaciones de todos los contratos.

Los responsables deberán en todo tiempo mantener una supervisión adecuada para que los dispositivos empleados sean los indicados para la protección de los usuarios, peatones, trabajadores y de las obras en si.

**D. CRITERIOS PARA EL PROYECTO**

En la construcción y mantenimiento de calles y carreteras se presenta una amplia variedad de situaciones para guiar al tránsito y proteger a los usuarios; por lo que recomendaciones específicas para cada una de ellas sería muy complejo; por lo tanto, todos los conceptos generales especificados en este apéndice serán aplicables en el proyecto del señalamiento para protección de obras ajustándose a los lineamientos particulares que sobre forma, tamaño ubicación y principalmente color se establecen en éste capítulo.

**E. COLOR DE LOS SOPORTES Y REVERSOS DE LOS TABLEROS**

**F. USO Y FORMA**

**F-1 USO**

Se utilizarán para prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa y la naturaleza de ésta, motivada por la construcción o conservación de una calle o carretera, así como proteger a peatones, trabajadores y equipo de posibles accidentes.

**F-2 FORMA**

El tablero de las señales preventivas será de forma cuadrada con las esquinas redondeadas y se fijarán con una diagonal vertical en postes, o bien sobre caballetes desmontables. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm, quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 centímetros.

Las señales que requieran una explicación complementaria, además del símbolo, llevarán un tablero adicional de forma rectangular para formar un conjunto.

**G. TAMAÑO**

El tablero de estas señales será uniforme para calles y carreteras con dimensiones de 91 X 91 cms, sin ceja cuando se coloquen sobre caballetes, o de 86 X 86 cms, con ceja cuando se fija en postes.

El tablero adicional que servirá para formar un conjunto, será con o sin ceja y tendrá las dimensiones de la tabla 6A.



*Re 67*

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Capítulo 32

Señalamiento para el Control del Tránsito

TABLA 6 A	DIMENSIONES DEL TABLERO ADICIONAL DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS PARA PROTECCION DE OBRAS			
	Dimensiones de la Señal en (cm)	Dimensiones del Tablero en (cm)		Altura de la letra Mayúscula en (cm)
		1 Renglón	2 Renglones	1 Renglón
86 X 86 (con ceja)	30 X 117	56 X 117	15	15
91 X 91 (sin ceja)	30 X 122	61 X 122	15	15

G - 1 UBICACION

G - 2 Longitudinal

*Las señales preventivas se colocarán antes del riesgo que se trate de prevenir a una distancia que depende de la velocidad de marcha.*

TABLA 6 B	UBICACIÓN LONGITUDINAL DE LAS SEÑALES PROTECCION DE OBRAS									
Velocidad Km/H.	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Distancia m	30	40	50	60	70	80	90	100	110	

*En carreteras se utilizará la velocidad de Proyecto; cuando se desconozca este dato, se utilizará la velocidad de marcha.*

*En calles se utilizará la velocidad establecida por las autoridades correspondientes.*

*Cuando se coloque una señal de otro tipo entre la preventiva y el riesgo, aquella deberá*

*colocarse a la distancia en que iría la preventiva y el riesgo, y ésta al doble. Si son dos señales de otro tipo las que se vayan a colocar entre la preventiva y el riesgo, la primera de aquellas se colocará a la distancia de la preventiva y ésta al triple y así sucesivamente.*



# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Capitulo 32

Señalamiento para el Control del Tránsito

**G - 3 LATERAL**

La colocación de las señales será de tal forma que no obstaculicen la circulación de los vehiculos, debiendo procurarse que el borde interior del tablero quede a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical de la orilla del carril en zona rural y de 30 cm de zona urbana.

**G - 4 ALTURA**

En carreteras, el tablero de las señales se instalará de tal manera que su parte inferior quede a 1.50 mts., sobre la superficie de rodamiento y en zonas urbanas de 2.00 mts. En donde haya equipo de construcción, materiales u otras obstrucciones, esta altura podrá aumentarse hasta 2.50 mts.

**G - 5 ANGULO DE COLOCACION**

Las señales deberán quedar siempre en posición vertical a 90° con respecto al sentido del tránsito.

**G - 6 COLOR**

El color del fondo del tablero de estas señales, así como el tablero adicional, será naranja en acabado reflejante Grado Ingeniería, según el patrón aprobado en anexo y el color para los símbolos, leyendas, caracteres y filete será negro.

**G- 7 SOPORTES**

Los tableros se montarán sobre postes, como en el caso de las permanentes o bien sobre caballetes desmontables.

**H - SEÑALES RESTRICATIVAS**

**H - 1 USO**

Se emplearán para indicar a los conductores ciertas restricciones y prohibiciones que regulan en uso de las vías de circulación en calles y carreteras que se encuentren en proceso de construcción o mantenimiento.

**H - 2 FORMA**

El tablero de las señales restrictivas será de forma cuadrada con las esquinas redondeadas excepto la de ALTO y CEDA EL PASO.

El tablero de la señal de "ALTO", tendrá forma octagonal.

El tablero de "CEDA EL PASO", tendrá la forma de un triángulo equilátero, con vértice hacia abajo.

Las señales que requieran una explicación complementaria, además del símbolo, llevarán un tablero adicional de forma rectangular para formar un conjunto.

El radio para redondear las esquinas será de 4 cm., quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm. Estas señales irán fijadas en postes, o bien sobre caballetes desmontables.

**H - 3 TAMAÑO**

El tablero de estas señales será uniforme para calles y carreteras con dimensiones de 91 X 91 cm., sin ceja cuando se coloquen sobre caballetes, ó de 86 X 86 cm., con ceja cuando fijen postes.

El tablero adicional que servirá para formar un conjunto, será sin ceja y tendrá las dimensiones de la Tabla 6 C.

**H - 4 UBICACION**

**H-4. 1 Longitudinal**

Las señales restrictivas se colocarán en el punto mismo donde existe la restricción o prohibición.



PE-65

# PROYECTO= \_\_\_\_\_  
 P.E.= \_\_\_\_\_  
 Señalamiento para el Control del Tránsito

TABLA 6C DIMENSIONES DEL TABLERO ADICIONAL DE LAS SEÑALES RESTRICTIVAS PARA PROTECCION EN OBRAS				
Dimensiones de la Señal en (cm)	Dimensiones del Tablero en (cm)		Altura de la Letra Mayúscula en (cm)	
	1 renglón	2 renglones	1 renglón	2 renglones
90 X 90 (con ceja)				
81 X 81 (sin ceja)	30 X 90	56 X 86	15	15
	30 X 81	61 X 91	15	15

**H-5 LATERAL**

La colocación de las señales será de tal forma que no obstaculicen la circulación de los vehículos, debiendo procurarse que el borde inferior del tablero quede a una distancia no menor de 50 cm., de la proyección vertical de la orilla del carril en zona rural y de 3 cm., en zona urbana.

**H-6 ALTURA**

En carreteras, el tablero de las señales se instalará de tal manera que su parte inferior quede a 1.50 mts., sobre la superficie de rodamiento y en zonas urbanas a 2.00 mts. En donde haya equipo de construcción, materiales u otras obstrucciones, esta

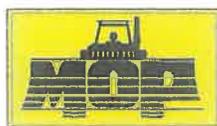
altura podrá aumentarse hasta 2.50 mts.

**H-7 ANGULO DE COLOCACION**

Las señales deberán quedar siempre en posición vertical a 90° con respecto al sentido del tránsito.

**H-8 COLOR**

La señal de "ALTO", llevará fondo rojo con letras y filete en blanco; reflejando la señal de "CEDA EL PASO", llevará fondo blanco reflejante, franja perimetal roja y leyenda en negro. Las demás señales restrictivas y las que requieran una



PE-64

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Señalamiento para el Control del Tránsito

Capítulo 32

explicación adicional, serán en fondo blanco reflejante, excepto las correspondientes a caminos con corona menor de 6.00 mts., que serán en acabado mate, el anillo y la franja diametral en rojo; el filete y símbolos en negro.

**H - 9 SOPORTES**

Los tableros se montarán sobre postes, como en el caso de las permanentes o bien sobre caballetes desmontables.

**I - SEÑALES INFORMATIVAS**

**I-1. USO**

También por objeto guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios durante la construcción o conservación de calles y carreteras.

**I-2 FORMA**

El tablero de las señales informativas para protección en obras, será rectangular con las esquinas redondeadas, colocando con su mayor dimensión horizontal.

El radio para redondear las esquinas será de 4 cm. para la curvatura del filete.

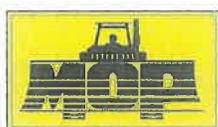
**I-3** El tablero de las señales informativas para protección en obras, tendrá las dimensiones de la Tabla 6 D.

<b>TABLA 6 D DIMENSIONES DEL TABLERO DE LAS SEÑALES</b>			
<b>Número de Renglones.</b>	<b>Altura de las Letras Mayúsculas cm.</b>	<b>Altura del Tablero cm</b>	<b>Longitud del Tablero cm.</b>
1	15	30	178
2	15	56	178

**I - 4 UBICACION**

En calles y carreteras, las señales informativas para protección en obras, se colocarán dentro del área de influencia de la obra o

**I-4.1 Longitud**



# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Capítulo 32

Señalamiento para el Control del Tránsito

construcción de que se trate.

De acuerdo a su ubicación, estas señales se clasifican en previas, decisivas y confirmativas.

La distancia a la que deberán colocarse las señales previas, dependerá de las condiciones geométricas de la zona donde se ubique la obra o construcción, así, como de las velocidades de operación, pero en ningún caso a una distancia menor de 150 mts., del inicio de la obra en construcción.

Las señales decisivas se colocarán en el lugar donde el usuario deberá efectuar maniobras de desviación.

Las señales confirmativas se colocarán después de la zona de construcción o mantenimiento, en una distancia en la que ya no exista el efecto de la obra, pero en ningún caso a una distancia menor de 100 mts.

**I - 5 LATERAL**

La colocación de las señales, será de tal forma que no obstaculicen la circulación de los vehículos, debiendo procurarse que el borde interior del tablero quede a una distancia no meno de 50 cm. de la proyección vertical de la orilla del canal en zona rural y de 30 cm. en zona urbana.

**I - 6 ALTURA**

En carreteras el tablero de las señales se instalará de tal manera que su parte inferior quede a 1.50 mts., sobre la superficie de rodamiento y en zonas urbanas a 2.00 mts. En donde haya equipo de construcción, materiales u otras obstrucciones, esta altura podrá aumentarse hasta 2.50 mts.

**I - 7 ANGULO DE COLOCACION**

Las señales deberán quedar siempre en posición vertical 90 ° con respecto al sentido del tránsito.

**I - 8 COLOR**

El color del fondo del tablero de estas señales será naranja en acabado reflejante Grado Ingeniería, según el patrón aprobado en este Manual y el color para las leyendas, caracteres y filetes

será en negro.

**I - 9 SOPORTES**

Las señales se montarán sobre postes, como en el caso de las permanentes, o bien sobre caballetes desmontables.

**J - 1 CANALIZADORES**

Son elementos que se usan para encauzar al tránsito o vehículos y peatones a lo largo de un tramo en construcción o conservación, tanto en calles como en carreteras, para indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección de la ruta con motivo de la obra.

**J - 2 BARRERAS**

**J - 2.1. Forma y Tamaño**

Las barreras consisten en dos tableros horizontales de 30 cm. de altura y 122 ó 244 cm. de longitud montados en postes, firmemente hincados, cuando sean fijas y sobre caballetes cuando sean portátiles.

Las barreras también podrán ser levadizas cuando se utilicen, exclusivamente para dar el paso a determinados vehículos. Su forma será la de un tablero traapezoidal con la base menor de 15 cm. y la mayor de 30 cm. formando un ángulo de 90° con su lado inferior, para cubrir el ancho del carril.

**J - 2. 2 Ubicación**

Las barreras se podrán colocar aisladas o en serie, en los límites y dentro de la zona de obras: con el objeto de prevenir al conductor de vehículo de un cierre o estrechamiento próximo de la calle o carretera.

**J - 2. 3 Altura**

Las barreras se colocarán de tal manera que la parte inferior del tablero más bajo quede a 60 cm. sobre la superficie de rodamiento.

**J - 2. 4 Angulo de Colocación**

Las barreras se colocarán perpendiculares, diagonales o paralelas al sentido del tránsito de acuerdo a las necesidades de su uso, excepto las levadizas que siempre deberán colocarse



# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= \_\_\_\_\_

Capítulo 32

Señalamiento para el Control del Tránsito

perpendiculares a la trayectoria de los vehículos.

**J-2.5 Color**

Los tableros se pintarán con franjas alternadas en colores naranjas reflejante y negro mate de 10 cm. de ancho e inclinadas a 45° de tal manera que sean convergentes hacia al sentido del tránsito.

Las barreras levadizas se pintarán con franjas alternadas en colores naranjas reflejante y negro de 10 cm. de ancho e inclinadas a 45° hacia la izquierda cuando estén en posición horizontal.

**K - CONOS**

**K-1 Forma y Tamaño**

Son dispositivos de seguridad en forma de cono truncado con la base de sustentación cuadrada, fabricados con material resistente al impacto de tal manera que no se deterioren ni cause daño a los vehículos.

Serán de 45 cm. de altura con base de 30 X 30 cm. ó de 7.5 cm. de altura con base de 40 X 40 centímetros.

**K-1.1 Ubicación**

Se colocarán en serie sobre superficie uniformes, para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito hacia el carril adecuado, su número y ubicación dependerá del tipo de vía y de la obra que se esté realizando.

**K-1.2 Color**

Serán de color naranja mate con una franja de color blanco reflejante Grado Ingeniería de 10 cm. de ancho, colocadas a 5 cm. del extremo superior.

**K-1.3 Forma de Pago**

El pago de este ITEM no se contempla en forma directa en el Contrato. Debe estar incluido en costos indirectos dentro del mismo.

Todo lo explicado en este apéndice es de estricto y obligatorio cumplimiento por parte del Contratista de la obra.

*No hay pago directo por las señales de protección de obra. En todo caso, se entenderá, sin reclamo alguno, que el Contratista ha contemplado en su propuesta, todos los costos inherentes al suministro de señales de protección de obras de forma indirecta u obligación subsidiaria dentro de su propuesta.*



# PROYECTO = \_\_\_\_\_

P.E. = \_\_\_\_\_

## CAPITULO 15

### ACERO DE REFUERZO

#### 1. DESCRIPCION

Este capítulo se refiere al suministro, a las operaciones necesarias para darle la forma requerida en los planos, y a la colocación del acero de refuerzo de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los planos o como sea establecido por el **Ingeniero Residente**.

#### 2. MATERIALES

El acero de refuerzo y la soldadura empleados en la obra deberán cumplir con las especificaciones contenidas en AASHTO, ASTM, y AWS, para las designaciones que a continuación se indican:

Designaciones:

AASHTO: M 31, 42, 53, 54, 55, 160, 221

ASTM: A 615, A 184, A 185, A 497

Designaciones: AWS.: D-12.1

Si se utiliza acero de refuerzo con revestimiento epóxico debe ser conforme a los requerimientos AASHTO M 284 (ASTM D 3963), aunque el revestimiento aceptable pueda estar limitado a la aplicación del epóxico por el método de rociado electrostático.

Todo el acero de refuerzo estará, libre de suciedad, aceite, pintura, grasa, escamas y óxido al momento de su colocación. Ninguno de los aceros especificados serán endurecidos por deformación en frío.

#### 3. CONSTRUCCION

El acero de refuerzo utilizado, será dimensionado, conformado, colocado y de la calidad indicada en los planos y aprobada por el **Ingeniero Residente**.

Los cortes y dobleces deberán hacerse siempre en frío, cuidando que no se produzcan grietas al efectuarlos. Los empalmes y los empates solamente se harán en los lugares indicados en los planos y

especificaciones verificado por el **Ingeniero Residente** y cumpliendo con las normas respectivas mencionadas en el Artículo 2 (MATERIALES). La colocación de las barras de acero de refuerzo se hará fijándolas de tal manera que se mantengan firmemente en el lugar indicado en los planos, durante el proceso de vaciado del hormigón. Para ello, las barras serán atadas entre sí con alambres u otros medios (clips, etc.) apropiados, y las distancias entre capas de barras o entre éstas y la formaleta, se mantendrá por medio de tirantes, tensores, bloques de mortero o por medio de cualquier otro método aprobado por el **Ingeniero Residente**. Los sillines deben ser de acero galvanizado o de un material aprobado por el **Ingeniero Residente**, por encontrarse en contacto con la superficie exterior.

El **Contratista** suministrará las muestras de acero necesarias para ser probadas en el Laboratorio, cuando el **Ingeniero Residente** así lo requiera. El costo de las muestras y de las pruebas correrá por cuenta del **Contratista**.

Los refuerzos verticales de columnas, muros, estribos, etc., no serán fabricados hasta que las cotas de las fundaciones hayan sido establecidas en campo y aceptadas por el **Ingeniero Residente**.

La sustitución de un tamaño de barra por otro especificado sólo será permitida por autorización escrita del **Ingeniero Residente**, previa consulta con el **Ingeniero Estructural** responsable del diseño. Las barras sustituido deben tener un área equivalente al área diseñada, o mayor, y estar conforme con los requerimientos de AASHTO para la distribución del refuerzo a flexión.

Las barras deben ser amarradas en todas las intersecciones excepto donde el espaciado sea menor de 30 cm en ambas direcciones, en cuyo caso las intersecciones alternas deben ser amarradas.

No se permitirá la colocación de barras en las capas de concreto conforme avanza el trabajo, ni el ajuste de las barras durante el vaciado de losa, excepto donde se requiera específicamente como parte del proceso de



Re-60

# PROYECTO = \_\_\_\_\_

P.E. = \_\_\_\_\_

Acero de Refuerzo

Capítulo 15

construcción.

A menos que se especifique otra cosa en los planos, todas las barras N°11, o menores, deben ser traslapadas en una distancia igual o mayor a 40 diámetros y deben estar amarradas en toda la longitud del traslape.

Las barras de refuerzo mayores que la N°11, deben ser traslapadas de acuerdo con los requerimientos de las normas AASHTO para puentes de carretera.

4. MEDIDA

El acero de refuerzo debidamente colocado de acuerdo con estas especificaciones y aprobado por el Ingeniero Residente, será medido en kilogramos de acero real y satisfactoriamente colocado. Esta medición se hará con base en las dimensiones nominales de las barras, sus largos netos (excluyendo empalmes) y de acuerdo con los pesos nominales que aparecen en la designación AASHTO M 31 para barras N°3 a la N°18 inclusive. Para las barras N°2 (1/4") se utilizará un peso de 0.248 kg/m.

Si los tamaños de barra son sustituidos a solicitud del Contratista y dan como resultado que sea más el acero utilizado que el especificado, sólo será incluida en la medida del pago la cantidad especificada en planos.

Cuando no existe un renglón específico de acero de refuerzo incluido en el contrato, el acero de refuerzo requerido debe ser considerado como una obligación subsidiaria del Contratista, con su costo incluido en el precio de los renglones de concreto, y no será realizada ninguna medida para el pago por separado. El acero de refuerzo que se requiera para el pavimento de hormigón (Capítulo 31), siempre será una obligación subsidiaria del Contratista.

Cuando no se provean renglones separados para el pago de acero de refuerzo y acero de refuerzo con revestimiento epóxico, cualquier acero de refuerzo con revestimiento epóxico requerido en los planos será medido para su pago bajo las mismas condiciones que el acero de refuerzo no revestido.

No se medirá el acero utilizado para atar, sujetar, sostener, ubicar o separar el acero de las formaletas, de otras barras o de cualquier otra pieza.

El acero de refuerzo con revestimiento epóxico

se medirá bajo las disposiciones descritas para el acero de refuerzo.

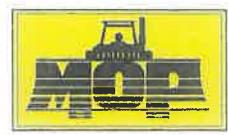
El acero de refuerzo de preesfuerzo no se medirá para el pago como acero de refuerzo. El costo de este material se incluirá en el costo unitario de las unidades preesforzadas respectivas.

5. PAGO

El acero de refuerzo medido como se indica anteriormente, se pagará a los precios unitarios establecidos en el contrato para este detalle. Dicho pago constituirá compensación total por el suministro, conformación, colocación y cualquier otro trabajo necesario para la ejecución satisfactoria del detalle descrito en este capítulo, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas empleadas en su ejecución. Por ello, se hará pago bajo el detalle:

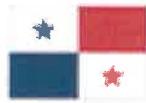
- a. Acero de Refuerzo, Grado \_\_\_\_\_ por KILOGRAMO (KG)
- b. Acero de Refuerzo con Revestimiento Epóxico Grado \_\_\_\_\_ por KILOGRAMO (KG).

Cuando se especifique más de un grado de acero de refuerzo, se añadirán números como parte del renglón de pago para identificar los distintos grados.



**ESPECIFICACIONES  
AMBIENTALES**

---



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

---

**MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA**  
**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
**AMBIENTALES**

**1. INTRODUCCIÓN**

Las presentes especificaciones formaran parte de los contratos que se celebraran **LA DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL (DAS)** para la ejecución de los siguientes proyectos:

- Letrinas
- Alcantarillado sanitario
- Cruce de cauces (ríos, lagos, quebradas, etc.)
- Acueductos
- Infraestructura vial (puentes, caminos, zarzos y vados)
- Establecimientos educativos
- Infraestructura de Salud
- Rehabilitaciones, remodelaciones o mejoras a infraestructuras de instalaciones deportivas, culturales, sociales entre otras.

**2. ASPECTOS GENERALES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**

**2.1. Generalidades**

El objetivo de estas especificaciones ambientales es que los proyectos a ser ejecutados por el **DAS**, en todas sus fases, no produzcan cambios ambientales nocivos significativos a causa de las actividades relacionadas con su construcción.

Para esto, en forma general, **EL CONTRATISTA** y su personal deberán evitar introducir modificaciones innecesarias en hábitat y paisajes por efecto de las actividades derivadas de la construcción o de la operación y mantenimiento de los proyectos.

Los costos de las actividades de protección ambiental deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato, salvo cuando se indique lo contrario.

## **2.2. Control Ambiental**

Los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo a estas disposiciones ambientales, y a la satisfacción del **DAS**, cuyos miembros tendrán libre acceso para inspeccionar la construcción durante la ejecución de la obra.

## **2.3. Responsabilidad del Contratista <sup>1</sup>**

Todas las obras de los proyectos serán construidas conforme a los planos de diseño elaborados por el **DAS** y de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Ambientales, las que no liberan a **EL CONTRATISTA** de sus deberes y responsabilidades, en concordancia con el contrato.

En caso de que **EL CONTRATISTA** realice, sin el consentimiento de la Inspección, modificaciones al proyecto original o a sus obras adicionales, este deberá retirar del lugar de la obra, sin lugar a reclamar compensaciones en costo o tiempo aquello que habiendo sido construido, no haya sido previamente aprobado.

Durante una inspección temporal de los trabajos, como en la época de invierno, **EL CONTRATISTA** deberá agotar las medidas conducentes a evitar que la erosión afecte el área de influencia directa de sus frentes; cuidara, además de dejar los rellenos bien compactados y emplazará obras que permitan el escurrimiento de las aguas reduciendo al máximo la erosión.

Cuando los trabajos se realicen en zonas de peligro potencial, de incendio de la vegetación, y en especial cuando las tareas estén dentro de áreas sensibles, **EL CONTRATISTA** deberá adoptar las medidas necesarias para evitar que sus empleados efectúen actividades depredativas.

En caso de incumplimiento de cualquiera de estas disposiciones, la Inspección podrá contratar con terceros la ejecución de la obra y trabajos de restauración necesarios, con cargo a las garantías del contrato, sin perjuicio de las sanciones que corresponda

---

<sup>1</sup> En este acápite se hace mención a las responsabilidades de orden general. Aquellas de carácter particular están detalladas mas adelante en este mismo documento.

Mientras no se haga la recepción definitiva de las obras por parte del **DAS**, **EL CONTRATISTA** deberá proveer y disponer todas las medidas de seguridad para evitar o contrarrestar los efectos destructores de las lluvias, viento, polvo, etc. Igualmente proveerá la vigilancia en la obra, obras externas, materiales, etc.

#### **2.4. Protección de la propiedad**

**EL CONTRATISTA** adoptará las precauciones necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad ajena y a los servicios públicos, incluyendo edificaciones, cercas, caminos, senderos, árboles y arbustos que se encuentren ubicados en o cerca del sitio de las obras. Para esto, será necesario que el programa de reuniones con los afectados potenciales, a fin de poner en su conocimiento el tipo de obras que se realizaran y los posibles daños que se podrían ocasionar.

Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** el reparar cualquier daño que sea atribuible a la realización de las obras, o que sea consecuencia de ellas.

#### **2.5. Ejecución de obras**

Previamente a la ejecución de cada uno de los componentes de los proyectos, incluso de obras menores, **EL CONTRATISTA** presentará a la Inspección información apropiadamente detallada sobre las áreas que ocupará, el volumen y precedencia de los materiales que utilizará y el tipo de métodos constructivos que empleará. Podrá eximirse de este requisito únicamente en los casos cuando todos estos aspectos ya hayan sido suficientemente detallados en los planos de diseño o en la propuesta y se planeó ejecutar los trabajos sin cambio alguno. En tales casos **EL CONTRATISTA** deberá solicitar a la Inspección la exención correspondiente.

En los casos cuando se encuentre conveniente introducir modificaciones menores en el diseño de uno o más componentes de los proyectos para adaptarlo a las condiciones encontradas en el sitio de obra, **EL CONTRATISTA** presentará además de los planos relacionados con ingeniería, los planos esquemas y otros documentos relacionados con la parte ambiental.

Cuando a criterio de la Inspección, las modificaciones planteadas sean significativas, esta deberá remitir el asunto a la **Unidad Ambiental del DAS (UADAS)**, quien se pronunciará al respecto. Solo después de obtener la aprobación de la Inspección, **EL CONTRATISTA** procederá a iniciar las actividades propuestas.

En caso de no recibir oportunamente de parte de la Inspección respuesta a sus planteamientos, **EL CONTRATISTA** solicitará al **DAS** implementar medidas para subsanar el problema.

## **2.6. Capacitación y Educación del Personal**

Previamente a la ejecución de las obras, o cuando la Inspección lo estime conveniente, el Contratista deberá impartir capacitación a su personal y al de los eventuales subcontratista sobre los siguientes temas:

- Normas de seguridad que deberán ser observadas en los distintos frentes de trabajo.
- Instrucciones sobre la manera cómo deberán ser ejecutadas las actividades encomendadas a cada trabajador.
- Estándares ambientales mínimos que deben ser alcanzados, en concordancia, con estas especificaciones y con los respectivos estudios de impacto ambiental, o en caso que hubiere, con las recomendaciones ambientales que haga la UADAS.

El Contratista presentará en su propuesta un esquema donde se indicarán los contenidos, cronogramas y metodologías de los proyectos de capacitación.

## **2.7. Seguridad y Señalización**

Durante la construcción, **EL CONTRATISTA** deberá proveer todas las medidas y precauciones necesaria para la circulación de equipos, maquinaria y vehículos en la zona de los proyectos, para lo cual dispondrá una señalización adecuada, diurna y nocturna, está última en casos de requerirse, que se ajustará a las normas vigentes (de seguridad industrial, de tránsito). Adicionalmente, respetará todas las normas de seguridad del personal existentes en el país.

**EL CONTRATISTA** tendrá, además la responsabilidad de eventuales perjuicios provocados por actividades de su personal en la zona de trabajo, en los accesos, en los campamentos y sus áreas aledañas, y en las áreas a las que se pueda acceder desde los diferentes frentes de trabajo.

**EL CONTRATISTA** deberá contratar un seguro contra accidentes para su personal, y para terceros.

## **2.8. Transporte de Materiales**

Los trabajadores de transporte de materiales para la obra deberán ser programados y realizados de manera que se eviten daños a los caminos públicos o privados, a los servicios de utilidad pública, a las construcciones, a los cultivos y a otros bienes públicos o privados. Los costos de transporte por este concepto deberán estar incluidos en los respectivos precios unitarios.

**EL CONTRATISTA** deberá tomar las medidas pertinentes para asegurar que los vehículos se carguen de manera que no se exceda la carga por eje máximo autorizada. La Inspección podrá ordenar la suspensión del viaje de cualquier vehículo que transporte más peso que el autorizado, o rechazar los materiales transportados, los que deberán ser retirados a costo de **EL CONTRATISTA**, sin perjuicios de responder por eventuales daños o perjuicios que fueran imputables a esta infracción.

Todos los materiales que se transporten como materiales de construcción, escombros, restos de vegetación y otros, se hará únicamente en vehículo provistos de dispositivos que controlen la dispersión de partículas en el aire y de fragmentos o líquidos hacia el suelo. La Inspección ordenará el retiro de los vehículos que no cumplan esta disposición.

Todo material que sea encontrado fuera de lugar a causa de descuido en el transporte, como restos de hormigón, rocas, restos de vegetación, etc., será retirado por el Contratista y sin derecho a pago. En caso de no hacerlo, la Inspección podrá ordenar el retiro del material a terceros, a costo del Contratista.

## **2.9 Uso y Mantenimiento del Tránsito**

El Contratista, durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existente. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo deberá colocar la señalización pertinente para este caso.

## **3.0 Control de la Contaminación del Agua**

### **3.0.1 Generalidades**

Los escurrimientos superficiales y subterráneos, y las masas de agua presentes en lagunas esteros, en el mar y en humedades, necesitan ser protegidos de drenajes accidentales directos o indirectos de desechos, basuras, etc., por lo que, el Contratista, durante la ejecución de los proyectos, tomará las medidas necesarias para evitar su contaminación.

En caso de que el Contratista vierta descargue o riegue accidentalmente cualquier tipo de desechos que pudiera alcanzar drenajes naturales o los cuerpos de agua en mención, esté deberá notificar inmediatamente a la Inspección sobre el particular, y deberá tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación producida.

Las aguas de lavado de agregados y de fraguado de concreto deberán ser recolectadas y tratadas antes de que sean descargadas a los recolectores finales. Para este efecto será necesario disponer, al menos, de sedimentadores de agua bajo de las fuentes de producción de las aguas de lavado.

Los procedimientos para el control de fluidos superficiales contaminantes (aguas de lavado, aceites, gasolina, etc.) pueden incluir entre otros, el uso de represamientos de retención para el control de la erosión por drenaje, la recolección de fluidos de desechos en

trampas de grasa u otros instrumentos de retención y la instalación de equipos para evitar derrames.

No se podrá descargar fango o lodos en los cuerpos de agua; estos, con aprobación expresa de la Inspección, se depositan en áreas secas, con el fin de proteger a las especies que vivan en ecosistemas húmedos.

A menos de contar con la aprobación por escrito de la Inspección, las operaciones de construcción en ríos o corrientes, serán restringidas. Adicionalmente, y a fin de evitar procesos erosivos y producción de sedimentos, el uso de equipo y maquinaria en cauces naturales deberán ser aprobadas por la Inspección.

Especial cuidado se tomará al uso que el Contratista de rociado para control de polvo, pues su mala utilización puede producir deslizamiento del terreno por exceso de humedad, o producir flujos con velocidades suficientemente altas como para arrastrar sedimentos y causar erosión.

Durante la construcción, el Contratista deberá tomar medidas rutinarias tendientes a disminuir la producción de sedimentos y a controlar la calidad del agua. Las líneas de descarga y drenaje, u otras facilidades que podrían alterar las velocidades del flujo en los cauces, deberán también ser monitoreadas y controladas por el Contratista, a fin de evitar alteraciones hidráulicas que puedan inducir proceso de socavación o sedimentación en los cauces.

Elementos tóxicos deberán ser guardados en lugares donde, ni siquiera accidentalmente, puedan interceptar o ser conducidos a las redes naturales de drenaje superficial o subterráneo. La eliminación de estos elementos deberá hacerse fuera del área de los proyectos y en sitios adecuados para ese efecto.

### **3.0.2 Medición y Forma de Pago**

Los costos para contrarrestar y controlar la contaminación no serán medidos ni pagados, por lo tanto los valores resultantes para estos tratamientos deberán ser incluidos en los costos indirectos de los rubros de construcción correspondientes.

## **3.1 Control de la Contaminación por Ruido**

### **3.1.1 Generalidades**

Los niveles de ruido generados en los múltiples frentes de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas y la fauna silvestre o introducida en toda el área de influencia de los proyectos.

El Contratista no deberá sobrepasar la emisión de 80 dB en ninguno de sus frentes<sup>1</sup>.

Los equipos que excedieran los niveles permitidos de ruidos deberán ser reparados, y retomarán al trabajo una vez que esto cumpla con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro del rango anteriormente fijado.

La Inspección podrá restringir la producción de ruido en ciertas áreas de los proyectos que estime convenientes, y prohibir cualquier trabajo que produzca ruidos objetables, especialmente en las cercanías de poblaciones o en las zonas donde considere que el ruido afecte a la fauna.

El equipo ruidoso puede requerir de las siguientes acciones correctivas:

- ◆ Utilización de silenciadores de escape.
- ◆ Uso de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
- ◆ Eliminación de señales audibles innecesarias con sirena y pitos, y reemplazo, en lo posible, con señales visibles como luces intermitentes, etc.
- ◆ Calibración, o cambio de dispositivos de alarmas, pitos de vehículos o de maquinaria, con otros mas adecuados, de tal manera que sus señales audibles no sobrepasen en ningún momento la intensidad indicada anteriormente.

### 3.1.2 Medición y Forma de Pago

Los costos para contrarrestar la contaminación por ruido no serán medidos ni pagados, y será responsabilidad del Contratista mantener sus equipos y maquinaria en buen estado de funcionamiento.

## 3.2 Control de la Contaminación del Aire

### 3.2.1 Generalidades

El Contratista deberá realizar los trabajos con equipos y métodos constructivos que eviten una sobrecarga en la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, por lo que será de su responsabilidad el control de la calidad de:

- ◆ Emanaciones, olores y humos
- ◆ Polvo
- ◆ Quema
- ◆ Uso de productos químicos tóxicos y volátiles.

---

<sup>1</sup> Un indicativo para saber que se ha llegado a este límite, es cuando las personas comienzan a gritar para poderse escuchar.

### **3.2.2 Emanaciones, Olores y Humo**

Las pinturas, combustibles, fuego, químicos, etc. genera emanaciones, olores y humos que afectan la calidad del aire, pudiendo incluso ser peligrosos para la salud del personal, razón por la cuál el nivel de sus emanaciones en los diferentes frentes de trabajo deberá ser controlados, minimizados, o eliminados, en cuanto sea posible. Los operadores, deberán reducir la producción de olores y emanaciones volátiles producidos en las fuentes antes mencionadas reasegurando las tapas de los contenedores de combustibles, químicos y pinturas, o reubicando estos productos e zonas aisladas.

El Contratista deberá brindar el mantenimiento necesario a sus equipos y maquinarias propulsados por motores de combustión interna de combustibles fósiles a fin controlar las emisiones de humo y gases.

La Inspección podrá impedir la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones objetables de emanaciones, olores o humos a la atmósfera.

### **3.2.3 Quema**

Se prohíbe el quemado abierto para eliminación de desperdicios, de árboles o arbustos o para cualquier otro fin.

Previamente a la aprobación de la Inspección se podrá incinerar desperdicios pero sólo mediante sistemas destructores de cortina de aire<sup>2</sup>, los cuales producen poco humo. Sin embargo, se prohíbe el quemado de llantas, cauchos, plástico y otros productos que sean peligrosos para la salud humana.

Si por causas accidentales ocurriera un incendio en cualquier zona a causa de las actividades de construcción, el Contratista tendrá la obligación de extinguirlo y de tomar las medidas necesarias que permitan restaurar, a corto plazo y a su costo, los daños provocados a los afectados y a la vegetación.

### **3.2.4 Polvo**

Para evitar la producción del polvo, el Contratista deberá regar agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito vehicular o peatonal. En proyectos viales se utilizarán para este efecto carros cisternas que humedecerán el material en las áreas de trabajo a una velocidad no mayor a 15 Km./h (10 mil /h). En los otros tipos de proyectos el rociado podrá ser efectuado con mangueras siempre y cuando se evite la producción de charcos o de lodos.

---

<sup>2</sup> En los sistemas destructores de cortina de aire, una corriente estable de aire es soplada a través y al interior de un pozo abierto o "hoper" conteniendo el material de desecho. La temperatura es elevada lo suficiente (aproximadamente hasta 500°C.) para quemar todos los desechos. La corriente de aire a través del pozo provee un quemado eficiente y actúa como una cortina previniendo el escape del exceso de humo y cenizas.

Adicionalmente, y previa la autorización de la Inspección, el Contratista podrá recubrir los materiales de construcción sueltos con lodos u otro material similar.

### **3.2.5 Medición y Forma de Pago**

Los costos para minimizar la contaminación del aire por emanaciones, olores, humo y quema no serán medidos ni pagados. Será responsabilidad del Contratista mantener su maquinaria en buen estado y adoptar las medidas que sean pertinentes para lograrlo.

El control de polvo con la utilización de tanqueros aspersores será medido en unidades de superficie (m<sup>2</sup>, hectárea) y se pagará al precio unitario del rubro correspondiente. El control del polvo en los otros proyectos no será medido ni pagado y su costo deberá estar incluido en los precios unitario negociados.

### **3.3 Control y Manejo de Contaminantes Potenciales**

#### **3.3.1 Generalidades**

Los materiales o elementos contaminantes, peligrosos, que sean o produzcan desechos tales como combustibles, lubricantes, detergentes y productos químicos tóxicos, deberán ser transportados con seguridad y con las medidas necesarias para su preservación, evitando arriesgar la integridad del personal y del entorno.

El almacenamiento de estos materiales deberá efectuarse y mantenerse bajo estrictas medidas de seguridad, para prevenir derrames, pérdidas o daños por lluvia, enajenamiento por robo o incendios.

Todo material o producto de uso delicado que se emplace en cualquiera de los sitios de trabajo deberá ser protegido y cubierto de la inclemencia del tiempo y de la manipulación.

En forma general, la producción de desperdicio, sean líquidos o sólidos deberán ser minimizada por el Contratista.

#### **3.3.2 Desechos Líquidos**

Contaminantes potenciales como combustibles y lubricantes no podrán ser vertidos ni al suelo ni a los cursos de agua existentes. Los desechos provenientes de hormigones, deberán ser, al menos, decantados antes de poder ser vertidos a los cursos de aguas, y las aguas servidas en general deberán recibir los tratamientos mínimos (fosas sépticas) que garanticen la calidad del receptor final.

Se prohíbe estrictamente el uso de pesticidas o herbicidas.

### **3.3.3 Desechos Sólidos**

Los desechos sólidos, en general, deberán ser acopiados en lugares y por periodos máximos señalados por la Inspección para luego ser transportados y dispuestos en sitios de confinamiento de basuras.

No se permitirá que los desechos, estén expuesto superficialmente.

Las llantas desechadas del equipo de construcción deberán ser removidas del área de los proyectos tan pronto como sea posible. Estas y otros productos de caucho y plástico con podrán ser quemados.

### **3.3.4 Medición y Forma de Pago**

Este rubro no será medido. Los costos de manejo y control de contaminantes deberán ser incluidos en los costos indirectos del contrato.

## **3.4 Salud Ocupacional y Seguridad Industrial**

### **3.4.1 Generalidades**

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad ocupacional e industrial necesaria en los frentes de trabajo. Como requerimientos mínimos para este efecto deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con punta de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial, en función de la obra que se esté ejecutando.

### **3.4.2 Medición y Forma de Pago**

Los costos que demande el cumplimiento de estas especificaciones deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato.

## **3.5 Instalación Sanitaria en los Frentes de obra**

### **3.5.1 Generalidades**

Los frentes de obra donde trabajen cuadrillas de 5 trabajadores o más, deberán estar provistos de instalaciones para disposición de excretas. Estas instalaciones podrán ser transportables.

De ser necesaria la construcción de una fosa, el Contratista solicitará a la Inspección la aprobación correspondiente. Luego de ser usada, la fosa deberá ser llenada, y las condiciones originales del sitio restituidas.

El arrojado de desechos sólidos al suelo está prohibido. Los desechos orgánicos podrán ser enterrados, pero los desechos no orgánicos deberán ser manejados como se indica en la especificación respectiva (sección 3.4.3). Es recomendable, por lo tanto, que el Contratista tome medidas para reducir al máximo la generación de desechos, sobre todo inorgánica y contaminante.

Cuadrillas de menos de cinco trabajadores deberán estar de alguna herramienta para cubrir excretas o desechos orgánicos con tierra.

### **3.5.2 Medición y Forma de Pago**

Este rubro no se medirá ni pagará, razón por la cual, los costos correspondientes deberán ser incluidos en los costos indirectos de la propuesta.

## **3.6 Remoción y Reposición de Pavimento**

### **3.6.1 Generalidades**

Esta especificación será de utilidad especialmente en aquellos sitios donde el proyecto intercepte o se localice en caminos o calles pavimentados (asfalto, empedrado, etc.)

En estos casos, el Contratista depositará los pavimentos removidos en sitios alejados de las vías y en lugares seleccionados por la Inspección. La restauración de los sitios cuyo pavimento haya sido removido se lo hará una vez terminada la obra, y con pavimentos de la misma calidad al anterior, siendo su diseño responsabilidad del Contratista y su aprobación del Inspector.

### **3.6.2 Medición y Forma de Pago**

Este rubro no será medido ni pagado y deberá ser incluido en los precios unitarios de los rubros respectivos (colocación de tuberías, excavación de zanjas, etc.)

## **3.7 Hallazgo Arqueológico y de Interés Científico**

### **3.7.1 Generalidades**

En este caso de encontrar, durante el proceso de trabajo, ruinas de valor histórico, (reliquias, fósiles, restos arqueológicos), paleontológico o minerales raros de interés científico, el Contratista suspenderá inmediatamente el trabajo en el sitio del descubrimiento y notificará a la Inspección quien, a su vez, pondrá este particular en conocimiento del Instituto Nacional de Cultura (INAC). El Contratista, por pedido de Inspección y remoción de lo encontrado.

Queda absolutamente prohibida la remoción de los hallazgos sin el consentimiento del INAC, caso contrario se penará con las sanciones estipuladas en la Ley de Patrimonio Histórico.

Si esta acción genera una demora significativa en el plazo efectivo de ejecución de los proyectos, la Inspección tomará las medidas apropiadas para ampliar el plazo del Contrato.

### 3.7.2 Medición y Forma de Pago

Las acciones y técnicas de rescate arqueológico correrán por parte del INAC.

En caso que el Contratista, por pedido del DAS, la Inspección y el INAC, asista en el rescate arqueológico, éste será pagado de acuerdo con los rubros del contrato que sean pertinentes (excavación, desbroces, etc.) o mediante la modalidad costo más porcentaje. Las ampliaciones de plazo que se soliciten por esta circunstancia, sólo podrá ser autorizada previa la presentación de los justificativos pertinentes.

### 3.8 Control de Deslizamientos y de Migración de Sedimentos en los Frentes de Excavación o Relleno.

La finalidad primordial de estas medidas será disminuir la contaminación de las aguas, el deterioro de los cauces, y controlar de la erosión en áreas excavadas.

Los principales elementos que el Contratista deberá utilizar para este efecto son, entre otros, los siguientes.

- ◆ Cunetas de coronación
- ◆ Entibamientos provisionales
- ◆ Trincheras de sedimentación
- ◆ Interceptores de arena
- ◆ Vallas de madera

Las vallas de madera, los interceptores de arena y las trincheras o zanjas de sedimentación actuarán como estructuras para prevenir la erosión y sedimentación, y se construirían en los sitios donde la Inspección lo estime conveniente.

Puesto que estas estructuras, en general, sólo permitirán controlar la erosión por tiempo pequeños y hasta que se azolven, el Contratista deberá procurar imprimir la mayor celeridad posible a sus trabajos para evitar que se inicien dinámicas erosivas incontrolables o de dificultosa y costosa recuperación.

Sin perjuicio de que la Inspección lo haga, el Contratista inspeccionará regularmente los sistemas de control de la erosión y sedimentación para detectar deficiencias y requerimiento de mantenimiento, los que, en caso de haberlos, deberán ser corregidos dentro de las 48 horas subsiguientes a su detención.

La Inspección se reservará el derecho de tomar las medidas necesarias que se requiera para hacer cumplir las acciones de prevención de erosión y sedimentación, e incluso estará

facultada a suspender el trabajo del Contratista en otras áreas hasta corregir los problemas que detectare.

### **3.8.1 Cunetas de coronación**

Serán ubicadas en los sitios señalados por la Inspección de manera que intercepten el escurrimiento superficial que pudiera deslizarse a través de los taludes de corte que se formen.

El trazado de las cunetas se definirá de forma que las aguas interceptadas descarguen en algún curso de agua permanente o intermitente, o al menos en el fondo de una vaguada, de manera que por eliminar los problemas de erosión en la vía, no se los provoque en otros sitios.

### **3.8.2 Entibamientos provisionales**

La protección y estabilización de las zanjas de préstamo (canteras), de los taludes y de las secciones excavadas se ejecutarán cómo y dónde la Inspección así lo indique.

El Contratista, antes de la colocación de las obras permanentes que proponga utilizar, deberá someter a la aprobación de la Inspección y presentar los planos de diseño y emplazamiento definitivos respectivos. Sin embargo podrá, a su costo y sin requerir del consentimiento de la Inspección, colocar cualquier sistema de soporte temporal, adicional a permanentes, para garantizar la seguridad y estabilidad de las zonas excavadas.

### **3.8.3 Trincheras de sedimentación**

Las trincheras de sedimentación deberán ubicarse en aquellos sitios que indique la Inspección.

### **3.8.4 Interceptores de arena**

Estas estructuras, conformadas por sacos de yute rellenos con arena, serán dispuestas en los lugares donde lo determine la Inspección. Los sacos a utilizarse deberán asegurar que la arena no se filtre por entre sus tejidos, ni por ningún otro lugar. La arena a utilizarse tendrá una graduación tal que garantice este último requerimiento.

Los sacos deberán ser dispuestos preferentemente a mano para evitar roturas, asegurar su correcta ubicación y evitar intersticios entre ellos que permitan que el agua y los sedimentos a ser interceptados se filtren.

### **3.8.5 Vallas de madera**

Estas estructuras serán dispuestas en todas las áreas de corte donde los eventuales desperdicios pudieran alcanzar cursos de aguas o propiedades y en los sitios donde, a juicio de la Inspección, sean necesarios.

Las vallas serán fabricadas de madera y deberán ser dispuestas a lo largo de una curva de nivel.

### **3.8.6 Medición y Forma de Pago**

La ejecución de los trabajos, a satisfacción de la Inspección, se pagará a los precios unitarios respectivos cotizados en el presupuesto para cada rubro, los cuales deben incluir

los costos de mano de obra, equipo, herramientas, instalaciones, suministro, carga, transporte y descarga de los materiales, etc. de acuerdo con las siguientes unidades, con la tabla de cantidades y con estas especificaciones:

- Cunetas de coronación, se pagarán por volumen de excavación en  $\text{m}^3$ .
- Entibamientos provisionales, no se medirán ni pagarán.
- Trincheras, se pagarán por volumen de excavación en  $\text{m}^3$ .
- Interceptores de arena,  $\text{m}^3$ . de arena utilizada incluyéndose los respectivos sacos.
- Vallas de maderas en metros lineales.

No se medirán ni pagarán por las medidas de protección provisionales que tome el Contratista para proteger los frentes de excavación, las secciones excavadas o los taludes no definitivos, pues los costos respectivos se consideran incluidos en los correspondientes rubros de excavación.

## **3.9 Tratamiento Ambiental de Taludes**

### **3.9.1 Generalidades**

El tratamiento ambiental de taludes comprende las obras preliminares y necesarias para mitigar los impactos producidos al suelo y al paisaje por efecto de las excavaciones, procura conferir al terreno una superficie adecuada en la cual la colocación de suelo orgánico y las actividades de siembra prevista para la recuperación de la cobertura vegetal, den los resultados esperados.

Esta actividad incluye, además, la construcción de protección para interceptar drenajes cruzados, para prevenir posibles efectos erosivos y para ayudar al proceso de revegetación, y el tendido de taludes, con pendientes menores a la geotécnicamente necesarias, a fin de armonizarlos con el paisaje y permitir una fácil repoblación vegetal en su superficie.

De manera general, se evitará la destrucción de la cobertura vegetal fuera de la faja de dominio. Los suelos vegetales removidos deberán acumularse en sitios previamente aprobados por la Inspección y conservarse para ser utilizados posteriormente en la reposición de la cobertura vegetal.

Los filos superiores de los taludes que se formen en el terreno, deberán ser moldeados con el objeto de evitar, en lo posible, terminaciones angulosas y permitir que se produzca una generación con las especies nativas de la zona.

Los taludes con alturas mayores a los 4.00 mt. a fin de facilitar la revegetación, deberán ser terraceados, formando bermas intermedias de anchos comprendidos entre 0.7 y 1.00 mt., en donde se plantarán especies arbustivas autóctonas. Las superficies inclinadas deberán tener un terminado irregular para que permita retener el suelo orgánico y facilite las actividades de resiembra.

En los lugares donde, a juicio de la Inspección, sea impracticable el tendido de los taludes o su terraceo, como por ejemplo cuando se detectan afloraciones rocosas, el Contratista deberá efectuar un gradeado de los taludes, dejando cada dos metros una pequeña cornisa de 30 a 50 cm. de ancho, donde, una vez terminados los movimientos de tierra en el talud en cuestión, se depositara, por vertido directo desde la parte superior del talud, suelo orgánico para facilitar la revegetación natural en estos sitios.

El Contratista realizará a su cargo y costo todas las actividades necesarias para proteger y asegurar las superficies excavadas, y para mantenerlas estables durante la construcción y hasta la entrega final de la obra. Estas actividades y trabajos de mantenimiento deberán incluir la limpieza, el desvío de aguas superficiales el desalojo de aguas subterráneas mediante obras permanentes o provisionales.

### **3.9.2 Medición y Forma de Pago**

Las excavaciones para el tratamiento ambiental de los taludes, se medirán en sitio, entre la Inspección y el Contratista y mediante trabajos topográficos. El volumen se medirá en metros cúbicos (mt<sup>3</sup>) de cada tipo de material excavado, entre el talud definido por consideraciones geotécnicas indicado en planos, y el talud requerido por consideraciones ambientales (talud 1:1, u otro indicado por la Inspección). Se pagará al precio unitario del rubro de excavación correspondiente.

## **3.10 Control de la Explotación de Canteras**

### **3.10.1 Generalidades**

Previamente a la explotación de una cantera, el Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación y autorización de los trabajos respectivos, un plan y programa de explotación el cuál deberá incluir el volumen mensual y anual de extracciones (mt<sup>3</sup>); el volumen mensual y anual de extracción (mt<sup>3</sup>); el volumen mensual y anual de rechazo (mt<sup>3</sup>), su lugar y área aproximada de disposición previstos, el equipo a utilizarse; las áreas de operación de maquinarias requeridas: los métodos de explotación a utilizarse; y la maquinaria a ser empleada. Este plan deberá contar con un "flujo de masas" de material a ser producida, en función del tipo de explotación y de los requerimientos de materiales en la obra, para justificar las áreas de acopio solicitadas.

Una vez aprobada la explotación y antes de empezar los trabajos, el Contratista removerá la cobertura vegetal, en caso de haberla, y el suelo orgánico existente en la capa superior

del área a ser explotada, y los depositará y conservará en los lugares de acopio ubicados en sectores aledaños a la zona de préstamo, establecidos por el proyecto o por la Inspección.

Para la ubicación de plantas de chancado, clasificación o acopio, debe incluirse el diagrama de emplazamiento de dichos equipos y el flujo de material correspondiente.

Todas las excavaciones en las canteras deberán contar con un drenaje adecuado que impida la acumulación de agua.

Una vez concluida la explotación de un área de préstamo, el Contratista deberá adecuar la topografía del sitio, dejando los taludes en el área con inclinaciones similares a las del entorno y con sus bordes superiores redondeados, de modo que la vegetación pueda arraigarse y el talud no represente peligro para persona ni animales. El Contratista deberá además restaurar las condiciones morfométricas y la cobertura vegetal de la zona, dejándolas de manera similar a las que se encontraban antes de la explotación. Para este efecto, acondicionará el suelo de la base del terreno explotando de tal manera efectuar posteriormente las actividades de recolección del suelo orgánico previamente acopiado y la siembra de especies predominantes en el área. Adicionalmente y cuando los taludes a dejarse sobrepasen los 4.00 mt., se construirán bermas intermedias, de acuerdo con las especificaciones 3.10.

### **3.10.2 Medición y Forma de Pago**

No se reconocerá ningún pago adicional por concepto de movilización, desalojo o disposición y reacondo de todos los materiales explotados dentro de la zona de préstamo, pues su costo deberá estar incluido en los rubros "Material de Estabilización", "Sub – base", "Base" y "Agregados para hormigones".

### **3.11 Botaderos o Zonas de Bote**

Los trabajos cubiertos en este acápite incluyen los siguientes:

- ❖ Desbroce, limpiezas y acopio de la capa vegetal del área para su posterior reutilización.
- ❖ Carga, acarreo y descarga de los materiales provenientes de las excavaciones.

Estas obras tienen la finalidad de ubicar el material sobrante de los diferentes frentes de trabajo. Entre otros, los criterios a ser tomados en cuenta para la selección de los sitios de bote, entre otros, son:

- ◆ Pendientes de los terrenos no mayores al 30%
- ◆ Área de afectación no mayor de 2 horas
- ◆ Capacidad del botadero suficiente para alojar al material de corte producido.
- ◆ Condiciones favorables de drenaje

- ◆ Ubicación en zonas no deslizables, no inundables, no ocupadas o de ocupación futura a corto plazo, entre otras.

El relleno se efectuará de manera de asegurar que, al fin, el área tenga un drenaje adecuado que impida la erosión de los suelos allí acumulados.

Los botaderos controlados están compuestos por diques de tierra compactada (ubicados al pie de cada botadero para confirmar el material a ser colocado en estos sitios), capas de escombros sin compactar, sistema de drenajes superficial y sub superficial, y capa vegetal. Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el Contratista realizará el desbroce y limpieza de la zona de recepción retirará la capa orgánica de la zona para acopiarla donde indique la Inspección y construirá canales de drenaje en los sitios necesarios, de conformidad con estas especificaciones.

### **3.11.1 Protecciones Temporales y de Mantenimiento**

Para la seguridad de los trabajadores, las escombreras deberán estar protegidas contra derrumbes y deslizamientos, para lo cual el Contratista suministrará e instalará a su costo entibado, tablestacas, puntales y cualquier otro tipo de protección temporal que, ajuicio de la Inspección, sea necesario.

### **3.11.2 Depósito de Materiales**

Todo el material excavado que vaya a ser dispuesto en los botaderos será transportado y colocado en estos sitios. Cuando, ajuicio de la Inspección, exista material en exceso o impropio para ser utilizado en un relleno en particular (material con exceso de finos, material orgánico que podría ser utilizados para las tareas de revegetación), el material en cuestión deberá ser transportado por el Contratista al sitio de depósito que ordene la Inspección.

Los materiales gruesos deberán recubrirse con suelos finos que permitan formar superficies razonables parejas a fin de posteriormente posibilitar su recubrimiento con suelos orgánicos, plantas, pasto y otra vegetación que se encuentre en la zona, de acuerdo con estas especificaciones (sección 3.14).

### **3.11.3 Disposiciones del Material en los Botaderos**

El material de corte deberá ser trasladado hacia los botaderos correspondientes y depositados y tendidos en ellos de forma regular sin que para este efecto, se requiera su compactación.

Bajo este relleno no compactado deberá existir un sistema de drenaje subsuperficial, que permita la evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones o de las aguas de

riego infiltradas en el botadero, y que evite además las subpresiones en los diques de tierra perimetrales previstos para confinar el material.

#### **3.11.4 Drenes Subsuperficial**

Estos drenes están formados por tuberías de cemento de drenaje y materiales filtrantes con espaciamientos entre ramales de estas tuberías de 60.00 mts. Su configuración deberá ser de “espiga de pescado” o aquella que indique la Inspección.

#### **3.11.5 Drenajes Superficiales**

Estos drenes están constituidos por un sistema de canales que permite evacuar las aguas superficiales del botadero hacia un drenaje natural, previo un pretratamiento (sedimentación).

Cuando los trabajos de relleno se suspendan por lluvias o por amenaza de lluvia, el Contratista deberá conformar la superficie del relleno para facilitar el drenaje.

Una vez terminado los trabajos en un área de bote, deberán retirarse de la vista todos los escombros y acumulaciones de material hasta dejar la zona completamente limpia, despejadas y con similares características a las del entorno (vegetación, drenaje, etc.)

#### **3.11.6 Ejecución y Procedimiento de Trabajo de los Botaderos.**

La capa vegetal de la zona de bote será almacenada en los sitios de acopio determinados por la Inspección. Una vez agotada la capacidad del botadero, o cuando el volumen de material a disponerse en ellos se haya terminado, se tendrá una capa orgánica y vegetal en la parte superior de la escombrera, a fin de recuperar la fertilidad, mejorar la calidad del suelo y restituir las condiciones textura de la cobertura hasta alcanzar propiedades similares a las circundantes.

#### **3.11.7 Medición y Forma de Pago**

Las escombreras, realizadas a satisfacción de la Inspección, se pagarán a los precios unitarios ofertados, negociados e incluidos en la Tabla de Cantidades.

### **3.12 Acopio de la Capa Vegetal**

#### **3.12.1 Generalidades**

Se define como capa vegetal, a toda la vegetación que cubre una determinada área a ser excavada o rellenada; incluye la vegetación cobertura menor (hasta aproximadamente 1.00 mt de alto) y la capa de suelo con mayor concentración de raíces, nutrientes y microorganismos.

El acopio de la capa vegetal se realizará en todas las áreas a ser excavadas o rellenadas.

En las zonas a recuperarse, tanto el acarreo y movilización de suelos orgánicos foráneos como la utilización de abonos, deberán ser autorizados por la Inspección. Se prohíbe expresamente el uso de abonos químicos.

El acopio se podrá realizar con tractores con hoja topadora, cargadora, y volquetes, movilizandando las coberturas orgánicas (espesor de suelo entre 15 a 30 cm.) Este material mezclado de vegetación y suelo se acopiará en zonas indicadas por la Inspección, formando rumas independientes de alturas no mayores a los 2.00 mt.

Los tiempos en los cuales se mantendrá el material orgánico en las rumas de acopio, en lo posible, no deberá ser mayor a un mes a fin de evitar la descomposición de la materia. Este tiempo podrá ser modificado previa aprobación de la Inspección para lo cual el Contratista le solicitará por escrito esta autorización, expresando los motivos de orden constructivo, ambiental y técnico por los cuales deberán hacerse esta salvedad.

Una vez reiterados y reutilizados los acopios, se procederá a recuperar el sitio sobre el cual se localizaron las rumas de depósito, mediante el arado a rastrillado del suelo, de acuerdo con las instrucciones que imparta la Inspección, para recuperar su oxigenación inicial, para facilitar la sucesión y recuperación naturales, y la siembra de especies autóctonas, de acuerdo con estas especificaciones (sección 3.14)

El contratista podrá solicitar a la Inspección el no cumplimiento de esta disposición cuando la zonas de excavación o bote tengan superficies originales con capas orgánicas de suelo menores a 10 cm., en lugares accidentados como taludes con pendientes fuertes, en sitios donde existan afloramiento rocosos, y en general en lugares donde las características del sitio impidan las labores de acopio o donde no exista material a acopiarse.

### **3.12.2 Medición y Forma de Pago**

Los costos que ocasione esta medida deberán estar incluidos dentro de los costos del rubro revegetación (sección 3.14)

## **3.13 Revegetación, Siembra, Arado y Rastrillado de Suelos**

### **3.13.1 Generalidades**

Esta actividad se ejecutará en todas las áreas excavadas y rellenadas de manera definitiva, y en los distintos frentes de trabajo.

Una vez concluidas las actividades de construcción en las diferentes áreas, se procederá a reacondicionar el terreno cuya superficie haya sido modificada. Si en los sitios en mención o en sus vecindades no se dispone de un suelo apropiado para este efecto, el Contratista, a fin de homogeneizar la superficie, procederá a colocar en la zona alterada una capa base de material fino, con un espesor mínimo de 0.20 cm. y posteriormente sobre ésta, material orgánico almacenado en los acopios de la capa vegetal.

Luego de colocado el suelo orgánico, se iniciará las actividades e siembra de acuerdo con las instrucciones impartir por la Inspección (especies, tipo de siembra, etc.)

Las plantas a ser utilizadas para efectos de revegetación deberán, en lo posible, provenir de viveros. A falta de ellos, o de las especies a requerirse, y previa la presentación por parte del Contratista de un plan de recolección de plántulas que deberá ser aprobado por la Inspección, las plantas podrán ser obtenidas de los mismos pisos ecológicos en los que se vaya a revegetar.

De ser necesario y previa aprobación de la Inspección, se podrán efectuar trabajos de reacondicionamiento del suelo con la colocación de fertilizantes orgánicos procedentes de la misma zona o similares.

El arado o rastrillado en los sitios de pendientes moderadas y fuertes como medida para reacondicionar las características físico – químicas del suelo antes de la revegetación, se hará únicamente bajo aprobación de la Inspección tomando las precauciones necesarias para evitar pérdidas por erosión, y en ningún caso será tan profunda como para propiciar la mezcla de las capas orgánicas e inorgánicas del sustrato.

### **3.13.2 Medición y Forma de Pago**

Esta medida se pagará con los siguientes rubros:

- η Arado o rastrillado del suelo, en unidades de superficie (Ha).
- η Revegetación con especies gramíneas en áreas excavadas o rellenadas, en unidades de superficie (Ha). El pago correspondiente se evaluarán las condiciones de las zonas donde se efectuaron estas actividades, luego de transcurrido por lo menos un período invernal completo, al cabo del cual se admitirá un 60 % del área neta recuperada con relación al área total revegetada, caso contrario no se pagará.
- η Colocación de fertilizantes orgánicos, en unidades de volumen  $mt^3$ .
- η Siembra de arbustos medianos y árboles nativos, en unidades individuales por planta prendida. Se entenderá por planta prendida a aquellas que al cabo de tres meses de sembrada se mantenga viva.

### **3.14 Rotulación Ambiental**

#### **3.14.1 Generalidades**

El Contratista deberá proporcionar una adecuada rotulación ambiental informativa, preventiva, y de existencia de peligros en las zonas de trabajo.

En cuanto a la función, las señales se clasificarán en:

- Señales informativas

- Señales preventivas y restrictivas

Las señales informativas servirán para advertir a los trabajos y al público en general sobre la presencia en las vecindades de un componente del proyecto (redes de alcantarillado, redes de agua potable, planta de tratamiento, campamentos, etc.) y para proporcionar recomendaciones que deben observarse para control de la flota y fauna. Estas señales serán rectangulares y tendrán las siguientes dimensiones:

- TIPO I; 122 cm x 305 cm (para frentes de trabajo)
- TIPO II; 56 cm x 147 cm (campamentos)

Las señales preventivas (TIPO III, 60 cm. x 60 cm.) tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presenten. Entre otros, los casos principales que ameritarán la colocación de este tipo de señales serán:

- ❖ Cruce de animales
- ❖ Circunstancia que represente peligro
- ❖ Prohibición o limitación de paso de ciertos vehículos
- ❖ Restricciones diversas como prohibición de caza y pesca, disposiciones de basuras, restricciones de emisión de ruido, etc.
- ❖ Indicación de áreas restringidas.

La localización de los rótulos se tendrá que hacer previa la aprobación del DAS o de la Inspección.

La rotulación incluirá la fabricación y colocación de los letreros los cuales serán pintados con pinturas fluorescentes y montadas fijamente en el terreno. En casos de que los letreros sean móviles, se montarán sobre postes o sobre caballetes desmontables.

Los colores de las señales informativas serán siempre reflejantes y sujetos a aprobación de la Inspección. En estos casos en que se estime conveniente y previa aprobación de la Inspección, se colocarán letreros con iluminación artificial en las zonas de peligro.

Adicionalmente y para prevenir accidentes en las zonas de excavación (zanjas para la localización de las tuberías de alcantarillado o de aguas potable, etc.) o de peligro potencial, el Contratista deberá colocar cintas de prevención alrededor de la zona excavada. Esta medida se considera indispensable cuando el proyecto o cualquiera de sus componentes se encuentren o atraviese zonas pobladas.

### 3.14.2 Medición y Forma de Pago

Las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado para los letreros Tipo I, II, III, se pagarán por unidad a los precios contractuales que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la construcción y colocación de los rótulos; en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio.

El sitio de las cintas deberá estar incluidos en los rubros de excavación, por lo que no se medirá no pagará.

REPUBLICA DE PANAMA  
 MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
 DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL  
 REPORTE DE EVALUACION AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DAS

INFORMACION GENERAL

Nombre del Proyecto:

**CONSTRUCCIÓN DE VADO SOBRE EL RIO PURIO**

Comarca: \_\_\_\_\_  
 Provincia: LOS SANTOS  
 Distrito: PEDASÍ  
 Corregimiento: ORIA ARRIBA  
 Comunidad: EL TORO/LOS ASIENTOS  
 Formulador: E. MUÑOZ  
 Evaluador: \_\_\_\_\_

Código de Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Tipo de Coordenada:  Locales  
 Latitud: 7°32'43.94"N  
 Longitud: 80°10'59.17"O  
 Fecha: 19 DE OCTUBRE DE 2021  
 1 DE 2

RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Impacto Probable

Recomendación

\* AUMENTO DE LA POBLACION QUE UTILIZARA LAS NUEVAS ESTRUCTURAS.

\* SIEMBRA DE 10 PLANTONES CERTIFICADOS (ESPECIES AUTOCTONAS). DEBEN ENTREGARSE A 3 PIES DE ALTURA.

\* ENTREGAR AL DAS EL LISTADO DE LOS PLANTONES CERTIFICADOS Y DONDE HAN SIDO SEMBRADOS.

\* FORMACION DE ZANJAS, DONDE SE DEPOSITAN LAS AGUAS PROVENIENTES DE LOS TECHOS DE LAS NUEVAS ESTRUCTURAS.

\* CONSTRUCCION DE DESAGUE QUE RECOJA, TODAS LAS AGUAS PROVENIENTES DE LOS TECHOS DE LAS NUEVAS INSTALACIONES.

\* PRODUCCION O PROLIFERACION DE VECTORES, FOCOS DE ENFERMEDADES (ZANJAS PARA COLOCAR LAS TUBERIAS).

\* REALIZAR LOS TRABAJOS DE EXCAVACION DE MANERA QUE NO QUEDEN DESTAPADAS LAS ZANJAS POR MAS DE DOS DIAS, E IMPEDIR ASI QUE ESTAS SE CONVIERTAN EN FOCOS DE PROLIFERACION DE VECTORES.

\* TRASTORNOS OCASIONADOS A LA COMUNIDAD POR LA GENERACION DE RUIDO, POLVO, OBSTRUCCION DE LAS VIAS Y POR LOS DAÑOS OCASIONADOS A LAS CUNETAS.

\* EL RUIDO NO DEBE EXCEDER DE 80dB.

\* COORDINAR CON LAS AUTORIDADES DE TRANSITO EL REORDENAMIENTO DEL AREA PARA EL FLUJO DE VEHICULOS MIENTRAS DURE LA CONSTRUCCION. INCLUIR UNA SEÑALIZACION ADECUADA PARA INDICAR SITIOS DE PELIGRO.

\* CONTROLAR LOS SEDIMENTOS QUE SE PRODUZCAN EN LA CONSTRUCCION Y EVITAR ARRASTRE DE ESTOS HASTA LOS DRENAJES.

\* PRESENCIA DE INSECTOS Y ROEDORES.

\* CONSIDERAR UNA ADECUADA AREA TEMPORAL, PARA LA ELIMINACION Y COLOCACION DE DESECHOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y SEMI-LIQUIDOS DE COMIDA.

\* AUMENTO TEMPORAL DE LAS EMISIONES (LEVANTAMIENTO DE POLVO Y EL MOVIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA CONSTRUCCIÓN).

\* EL CONTRATISTA DEBE MANTENER EL EQUIPO DE CONSTRUCCION EN OPTIMAS CONDICIONES.

\* EL PERSONAL ESTARA EXPUESTO A LA FIBRA DE VIDRIO.

\* TODO EL PERSONAL QUE SE ENCUENTRE EN EL AREA, DEBERA UTILIZAR MASCARILLAS ADECUADAS PARA EL MANEJO DE LA FIBRA DE VIDRIO.

\* LA MAQUINARIA A UTILIZAR PARA LA CONSTRUCCION, AFECTARA LA VEGETACION DE LAS COMUNIDADES VECINAS.

\* REVEGETAR EL AREA QUE SE AFECTE CON LA MAQUINARIA, UNA VEZ TERMINADO LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION. EN LA PROTECCION SE DEBE CONSIDERAR EL RESTABLECIMIENTO DE LA CAPA VEGETAL A BASE DE PLANTAS GRAMINEAS, HERBACEAS O TREPADORAS, QUE TENGAN LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS: RAIZ SUPERFICIAL, TALLO CORTO Y FOLLAJE DENSO. AL SELECCIONAR LA PLANTA QUE SE UTILIZARA COMO CAPA VEGETAL, ES MUY IMPORTANTE TOMAR EN CUENTA CUAL ES EL USO DE SUELO, EN EL AREA CONTIGUA; DE TAL MANERA QUE LAS PLANTAS SELECCIONADAS, NO SEAN CONSIDERADAS, COMO PLAGAS O MALEZAS.

\* MANTENER HUMEDO LOS MATERIALES QUE PUEDEN PRODUCIR POLVO (CALICHE).

\* DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS, LAS VIAS DEBEN SER ROCIADAS CON AGUA POR LOS CARROTANQUES, PARA EVITAR LA CONTAMINACION.

REPUBLICA DE PANAMA  
 MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
 DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL  
 REPORTE DE EVALUACION AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DAS

--	--

INFORMACION GENERAL

Nombre del Proyecto:

**CONSTRUCCIÓN DE VADO SOBRE EL RIO PURIO**

Comarca: \_\_\_\_\_  
 Provincia: LOS SANTOS  
 Distrito: PEDASÍ  
 Corregimiento: ORIA ARRIBA  
 Comunidad: EL TORO/LOS ASIENTOS  
 Formador: E. MUÑOZ/  
 Evaluador: \_\_\_\_\_

Código de Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Tipo de Codificación:    
 Locales  
 Latitud: 7°32'43.94"N  
 Longitud: 80°10'59.17"O  
 Fecha: 19 DE OCTUBRE DE 2021  
 1 DE 2

RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Impacto Probable

--	--

\* EL CONTRATISTA DOTARA A SU PERSONAL, DE EQUIPO E IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL, PARA EL CUERPO, LAS EXTREMIDADES, LA CABEZA, LOS OJOS, LOS OÍDOS Y EL APARATO RESPIRATORIO. UNA DOTACION MINIMA DEBE CONTENER DE: BOTAS DE CUERO, OVEROLES, CASCOS, GUANTES, PROTECTOR AUDITIVO Y MASCARILLA.

\* EL CONTRATISTA DEBE SELECCIONAR, EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y EL FINAL DE LOS DESECHOS, ESTE DEBERA SER APROBADO POR LOS INSPECTORES.

\* TRASTORNOS OCASIONADOS A LA COMUNIDAD POR LA GENERACION DE OLORES.

HACER PRUEBA DE PERCOLACION PARA GARANTIZAR QUE EL SUELO TENGA LA CAPACIDAD DE ABSORBER EL AGUA A TRATAR Y ASI EVITAR UNA CONTAMINACION.

Proyectos que involucren quitar **GRAMINEA** o **RASTROJO**, se debe pedir **PERMISO** a la **ANAM**, previo al inicio del proyecto.

Proyectos que involucren **CAUCES NATURALES**, se debe pedir **PERMISO** a la **ANAM**, previo al inicio del proyecto.

Según el **Decreto 123, del 14 de agosto de 2009, Título II, artículo 16**: La lista de proyectos, obras o actividades que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, utilizando como referencia entre otras, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), que a continuación se detalla.

Este proyecto no lleva EsIA (Estudio de Impacto Ambiental), ya que no aparece en la lista detallada a continuación y el movimiento de tierra es menor al establecido.



INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCCIÓN DE PUENTES		
Construcción de carreteras.		
Construcción o rehabilitación de caminos rurales		
Construcción de puentes elevados vehiculares, cableados, monoriel, teleféricos, funiculares.		
Movimiento y/o nivelación y/o relleno de tierra a realizar mayores a media hectárea, o con movimiento >= 1000 m <sup>3</sup> .		
Edificaciones (exceptuando viviendas unifamiliares).		
Construcción de Galeras abiertas o cerradas mayores de 100 m <sup>2</sup> .		
Centros y locales comerciales.		
Urbanizaciones residenciales (incluyendo todas las etapas) con más de 5 residencias.		
Urbanizaciones Industriales.		
Conjuntos residenciales (K3).		
Lotificaciones mayores de 1 Ha.		
Terminales de transporte terrestre.		
Construcción de líneas férreas superficiales o subterráneas.		
Construcción de muelles y muelles.		



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**INFORME DE EVALUACION Y MODELO  
DE PROPUESTA**

# PLAN DE PROPUESTA DEL PROYECTO

LICITACION POR MEJOR VALOR: \_\_\_\_\_  
 COMPAÑÍA PROPONENTE: \_\_\_\_\_  
 REPRESENTANTE LEGAL/APODERADO: \_\_\_\_\_  
 RUC DE LA COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_

FAX: \_\_\_\_\_

E-MAIL: \_\_\_\_\_

## LOS SANTOS - PEDASI - ORIA ARRIBA - CONSTRUCCION DE VADO SOBRE EL RIO PURIO

Act.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo Total
<b>PRELIMINARES</b>					
070752	LETRERO TIPO I (1.20 X 2.40) METAL	CU	1.00	_____	_____
010551	PLACA DE MARMOLINA 12"X17" CREMA, 1 LOGO GRAV.AZUL	CU	1.00	_____	_____
020334	MONOLITO PARA PLACA DE MARMOLINA 12 X 17	CU	1.00	_____	_____
1 1 18	CASETA DE CONSTRUCCION 2.40 X 2.40 M	CU	1.00	_____	_____
75 1 13	SIEMBRA DE ARBUSTOS O ARBOLES A 3' DE ALTURA	PLANTA	10.00	_____	_____
<b>VADO SOBRE EL RIO PURIO</b>					
<b>SECCION TRANSVERSAL (SECCION A - A)</b>					
68 3 21	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE HORMIGON REFORZADO DE 0.60 M, CLASE III	ML		_____	_____
5 4 13	HORMIGON DE 3,000 LBS/PLG2, C/R, PARA LOSA	M3		_____	_____
68 6 2	POSTES GUIAS DE CONCRETO, REFORZADOS	CU		_____	_____
68 7 151	CAMA DE PIEDRA	M3		_____	_____
68 2 16	COLOCAR/COMPACTAR BASE MATERIAL SELECTO	M3		_____	_____
94 2 9	HORMIGON DE 3,000 LBS/PULG2, C/R, PARA TALUD	M3		_____	_____
68 7 181	HORMIGON CICLOPEO DE 2,500 LBS/PLG2, PARA DIENTE	M3		_____	_____
<b>SECCION B - B</b>					
020156	HORMIGON DE 3,000 LBS/PULG2, C/R, PARA ACCESO	M3		_____	_____
68 7 66	CONSTRUCCION DE CUNETAS PAVIMENTADAS DE 0.45 M, CONCRETO DE 3,000 LBS/PLG2, ESP. = 0.10 M, ANCHO = 1.00 M	ML		_____	_____
68 2 16	COLOCAR/COMPACTAR BASE MATERIAL SELECTO	M3		_____	_____
94 2 9	HORMIGON DE 3,000 LBS/PULG2, C/R, PARA TALUD	M3		_____	_____
<b>TOTAL DEL PROYECTO B/.</b>					_____
<b>ITBMS B/.</b>					_____
<b>TOTAL DE PROPUESTA B/.</b>					_____

### NOTA:

- EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU PROPUESTA EL TRAMITE DE APROBACION DE PLANOS Y EL PAGO DE IMPUESTO MUNICIPAL DE CONSTRUCCION. EL RENGLON ITBMS SOLO SERA LLENADO POR PERSONAS NATURALES O JURIDICAS ESTABLECIDAS EN LA LEY 61 DE DICIEMBRE DE 2002
- El Desglose de precios es un listado de Actividades y Costos que se realizarán en el Proyecto requerido para facilitar los pagos parciales a EL CONTRATISTA y llevar un control de la Obra. En ningún momento tiene como implicación que el contrato suscrito por la empresa adjudicataria, es un contrato por precio unitario por lo que EL DAS exigirá la completa ejecución de la obra en base a los planos y especificaciones técnicas suministradas.
- EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR/ELIMINAR DE LA LISTA DE ACTIVIDADES CUALQUIER ACTIVIDAD QUE CONSIDERE NECESARIA AL MOMENTO DE HACER SU PROPUESTA. DE DARSE LA CONTRATACION DEBERA CUMPLIR CON LA TOTALIDAD DE ACTIVIDAD DESCRITA EN EL LISTADO, ASI COMO CON CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD PRESENTE EN EL PLANO QUE HAYA OMITIDO.
- ESTAS OMISIONES SE PAGARAN CON EL RETENIDO. DE HABER ACTIVIDADES DE MAS SE COMPENSARAN CON UNA ORDEN DE CAMBIO. DE HABER ACTIVIDADES DE MENOS SE CONSIDERARA UNA OMISION.

**TIEMPO DE EJECUCION: 90 DIAS**  
**REPRESENTANTE LEGAL** \_\_\_\_\_  
**RUC DE LA COMPAÑÍA** \_\_\_\_\_

**ANEXOS**  
**(FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.)**

---



**VADO 1**