

## CAPITULO 33

# LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLASTICA)

### 1. DESCRIPCION

*Este trabajo consistirá en pintar, sobre un pavimento terminado, líneas o franjas reflectantes para el control del tránsito, incluyendo líneas para cruce de peatones, letras y flechas indicadoras del tránsito.*

*Este trabajo se realizará de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los colores, diseños, localización, alineamientos, rasantes y todos los detalles mostrados en los planos o indicados por el Ingeniero Residente.*

*Los detalles que no aparezcan mostrados en los planos deberán conformarse y cumplir con lo establecido en el MANUAL sobre DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS, establecido por la AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE vigentes en la fecha de la celebración de la Licitación o Acto Público.*

### 2. DEMARCACIONES Y CLASIFICACION

*Las demarcaciones son las líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, brocales y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.*

*Por su uso, las demarcaciones se clasifican como sigue:*

#### A) Demarcación de Pavimento

1. *Líneas centrales o líneas divisorias de sentidos de circulación.*
2. *Líneas de Carril.*
3. *De zonas donde se prohíbe adelantar.*
4. *Líneas de borde de pavimento.*
5. *Transiciones en el ancho del pavimento.*
6. *Líneas de canalización.*
7. *Aproximaciones u obstrucción.*

8. *Líneas de giro.*
9. *Líneas de "PARE".*
10. *Líneas de pasos peatonales.*
11. *Aproximaciones a cruce de tren.*
12. *Espacios para estacionar.*
13. *Escritas.*
14. *Que controla el uso de carriles.*
15. *Líneas auxiliares para la reducción de velocidad.*

#### B) Demarcaciones de Borde de Aceras para Indicar Restricción de Estacionar

#### C) Demarcación de Objetos

1. *Dentro de la vía.*
2. *Adyacentes a la vía.*

#### D) Delineadores Reflectivos

### 3. COLORES

*Las demarcaciones de pavimento serán de color blanco o amarillo. El uso del negro en las brechas de una línea de pavimento segmentada se permite donde el pavimento no proporcione suficiente contraste. El color amarillo define la separación de corrientes de tránsito de sentido opuesto en caminos de doble sentido con calzadas de varios carriles, líneas de barreras y bordes de acera de estacionamiento prohibido.*

*El color blanco define la separación de corrientes de tránsito en el mismo sentido y demarca bordes de calzada, pasos peatonales y espacios de estacionamiento.*

*El uso del color negro no se establece como un color estándar para demarcaciones de pavimento; es solamente una manera de obtener contraste sobre un pavimento de color claro y se utilizará si así se especificara.*

*De acuerdo a lo enunciado anteriormente:*

#### A. El BLANCO se empleará para:

1. *Líneas centrales sobre carreteras rurales de dos carriles y en calles de ciudad. en el mismo sentido.*

2. Línea de carril.
3. Las líneas de borde de los pavimentos.
4. Demarcaciones sobre hombrillos pavimentados.
5. Líneas canalizadoras.
6. Aproximaciones a obstrucciones que pueden ser pasadas por ambos lados.
7. Demarcaciones de viraje y flechas direccionales.
8. Líneas de "PARE".
9. Líneas de pasos peatonales.
10. Líneas que delimitan el espacio de estacionamiento.
11. Demarcaciones de símbolos y palabras.
12. Líneas auxiliares para la reducción de velocidad.

B. El AMARILLO se empleará para:

1. Líneas centrales dobles sobre calzadas de múltiples carriles.
2. Líneas de barreras que indican prohibición de cruzarlas en:
  - a) Transiciones del ancho del pavimento
  - b) Aproximaciones a obstrucciones que deben ser pasadas del lado derecho
  - c) Aproximaciones a cruces de ferrocarril
  - d) Isletas de tránsito
3. Demarcación de bordes de aceras para mostrar prohibiciones de estacionamiento reforzadas por señales u ordenanzas.

#### 4. TIPOS DE LINEAS

Se debe tener en cuenta los siguientes conceptos básicos:

- Las líneas longitudinales de trazo discontinuo tienen carácter permisivo, es decir pueden ser cruzadas.
- Las líneas longitudinales de trazo continuo tienen carácter restrictivo, no deben ser cruzadas.

De acuerdo a lo enunciado, los tipos de líneas serán:

A) **La Línea Blanca de Trazo Discontinuo:** Demarca el borde de un flujo de circulación, donde se permite circular en el mismo sentido a ambos lados de la misma. Se le

emplea como línea de separación de carril de una calzada

de varios carriles y como línea central en carreteras de dos carriles en el mismo sentido. Ver Fig. 6. Anexo A.

B) **La Línea Blanca de Trazo Continuo:** Demarca el borde de un flujo de circulación donde se permite circular a ambos lados de la línea en el mismo sentido, estando prohibido cruzarla. Se utiliza para demarcar las líneas de carriles de las entradas a intersecciones y para los carriles de giro hacia la izquierda o hacia la derecha. Su uso más frecuente en las carreteras es para demarcar el borde derecho de la calzada y la línea central en carreteras de dos carriles de sentidos iguales, donde no se permite adelantamiento. Ver Fig. 6. Anexo A.

C) **La Línea Amarilla de Trazo Continuo:** Demarca el borde izquierdo de un flujo de circulación e indica la prohibición de cruzarla. Se le emplea para demarcar el borde izquierdo de calzada en aproximación a obstrucción y para definir isletas de tránsito. Demarca también la separación de flujos en sentidos opuestos. No permite cruzarla.

D) **La Línea Doble Formada por Dos Líneas Amarillas de Trazos Continuos:** Demarca la separación de flujos de circulación con sentidos opuestos en carreteras con calzadas de múltiples carriles, no se permite cruzarlas.

E) **La Línea Doble Formada por Dos Líneas Amarillas de Trazos Discontinuos:** Demarca el borde de un canal cuyo sentido de circulación es variable. Se le utiliza para indicar carriles reversibles.

F) **La Línea Punteada:** Demarca la prolongación de otra línea a través de una intersección o de una zona de intercambio. Su color debe ser el mismo del de la línea que prolonga.

#### 5. LINEAS, MARCAS Y LETRAS

Las franjas o líneas que se pinten sobre el pavimento podrán ser continuas o segmentadas, de color blanco o amarillo, según lo que indiquen los planos, y tendrán un ancho mínimo de 10 cm.

*Ninguna franja deberá exceder el ancho que se indique en más de 1 cm.*

*Las franjas segmentadas consistirán en una sucesión de trazos llenos de 4.5 m de largo, separados por espacios sin pintar de 7.5 m. Estas dimensiones podrán disminuirse en zonas urbanas o en curvas cerradas, pudiendo reducirse la relación de 3 a 5 entre trazos llenos y espacios sin pintar, cuando así lo indiquen los planos o lo ordene el Ingeniero Residente.*

*El Contratista establecerá los puntos a intervalos apropiados para el control del alineamiento de las franjas. El eje de la franja central coincidirá con el eje del camino, excepto en las curvas con sobreaño, donde éste se repartirá en la proporción de 2/3 para la vía interior y 1/3 para la vía exterior de la curva.*

*El borde exterior de la franja indicadora de la orilla del pavimento se mantendrá uniformemente a 5 cm de dicha orilla y no deberá tener quiebres ni desviaciones notables en el alineamiento ni en el ancho.*

*Las letras y las flechas tendrán las dimensiones y formas según los detalles especificados.*

## 6. REFLECTORIZACION

*Todas las demarcaciones de pavimento deben ser claramente visibles durante la noche, por lo que deberán ser reflectantes.*

## 7. LINEAS DE PASOS PEATONALES

*Según el tipo de intersección, rural o urbana, el volumen de peatones, etc., se tendrán los siguientes tipos de pasos peatonales:*

*A) Tipo "Cebra" o Cebrado, para intersecciones con altos volúmenes peatonales o en lugares donde no es fácil identificar la presencia de un cruce peatonal. El ancho de las líneas y la separación entre ellas será de 40 cms. Fig. 7. Anexo A.*

*B) Líneas Paralelas Continuas, cuando la geometría de la intersección o en el ancho considerable de la calzada hace preferible delimitar la senda con exactitud. Fig. 7.*

Anexo A.

*Estas líneas, tanto en áreas rurales como urbanas, deben ser blancas y continuas, de 20 cm de ancho, demarcando ambos lados del paso.*

*El ancho del paso peatonal en ningún caso debe ser menor de 1.80 m.*

*Las líneas de pasos peatonales de ambos lados deben pintarse hasta el borde de la acera para desalentar el cruce en diagonal.*

## 8. LINEAS DE GIRO Y FLECHAS DIRECCIONALES

*Algunas veces se usan demarcaciones para controlar y guiar vehículos que tengan que hacer giros en intersecciones. Estas demarcaciones deben hacerse en blanco.*

*En base a esto, se debe tener en cuenta lo siguiente:*

*A) Se denominan "flechas" las marcas de dicha configuración, efectuadas sobre el pavimento en cada uno de los carriles y cuyo sentido de circulación indicado será obligatorio para los conductores de vehículos que transiten por ellos.*

- 1. La flecha recta indicará la obligatoriedad de continuar su línea de marcha.*
- 2. La flecha curva indicará la obligatoriedad de girar en el sentido expresado.*
- 3. La flecha recta y curva indicará la opción del conductor para seguir su línea de marcha o bien girar en el sentido indicado.*

*B) Las flechas serán de color blanco:*

*Para las zonas urbanas las características de las flechas, alfabetos y números serán de acuerdo a la velocidad de la vía menores de 60 km, como lo muestra la Figura 8. Anexo A.*

**Líneas y Marcas para el Control del Tránsito  
(Pintura en Frio y Pintura Termoplástica)**

*En rutas o vías de alta velocidad, mayores que 60 km/h, se marcarán flechas alfabeto y números de características especiales en cuanto a su curvatura y tamaño, según Figura 9. Anexo A.*

**9. LINEAS DE "PARE"**

*Las líneas de "PARE" (o líneas de límite) deben ser líneas blancas continuas de no menos de 55 ni más de 60 cm de ancho. Se extenderán a través de todos los carriles de aproximación. En calles urbanas donde las velocidades no son altas, generalmente es suficiente un ancho entre 30 y 45 cm.*

*Las líneas de "PARE", donde éstas se usan, deberían pintarse normalmente 1.20 m antes y paralelas a la línea más cercana de un paso peatonal. En ausencia de un paso peatonal demarcado, la línea de "PARE" debería pintarse en el mismo sitio donde deben pararse los vehículos y en ningún caso a más de 9 m ni a menos de 1.20 m de la esquina más cercana de la vía que cruce.*

*Si se usa una línea de "PARE" en conjunto con una señal de "PARE", ésta debe colocarse en la misma sección de la calle que la línea de "PARE". Sin embargo, si la señal no pudiera ser colocada exactamente en el sitio donde los vehículos deben parar, la línea de "PARE" si debe colocarse en ese sitio.*

**10. PROTECCION DE LAS MARCAS**

*Todas las marcas recién pintadas, incluyendo las franjas indicadoras de las orillas del pavimento, deberán protegerse hasta que la pintura esté completamente seca, que permita a los vehículos cruzar sobre la marca sin que las llantas le produzcan daños.*

*El Contratista erigirá señales de aviso adecuadas y tomará todas las precauciones necesarias para la protección de la pintura fresca y para la seguridad del público. Conos, resguardos de caucho del tipo Z o aparatos protectores similares, se colocarán a lo largo de las marcas recién pintadas para evitar que el tránsito cruce sobre la pintura fresca. Los aparatos*

*usados deberán ser del tipo que no causen daños al tránsito vehicular en el caso de que a tales aparatos se les pase accidentalmente por encima.*

*El Contratista, a sus expensas, limpiará y volverá a pintar cualquier porción de las líneas o de las marcas que haya sido dañada o deteriorada por el tránsito de vehículos o por cualquier otra causa.*

*Donde quiera que se haga necesario remover pintura deberá hacerse por medios aprobados por el Ingeniero Residente, de manera que no dañe la superficie del pavimento.*

*El Contratista será responsable y efectuará a sus expensas cualquier retoque de la pintura, así como las operaciones de mantenimiento necesarias, hasta la aceptación final de la obra objeto del Contrato.*

**11. PROTECCION DEL TRANSITO**

*El Contratista erigirá señales de aviso, antes de comenzar cada jornada, colocándolas adecuadamente antes de llegar al sitio donde esté operando el equipo de pintura, como advertencia para el tránsito vehicular, según apéndice del Capítulo 32.*

*Las señales de aviso deberán colocarse solamente cuando la operación de pintura se esté ejecutando y deberán relocalizarse con la frecuencia que sea necesario hacerlo.*

*Todas las señales de aviso y los aparatos protectores deberán removerse al terminar la jornada, debiendo la pintura estar completamente seca, para permitir la libre circulación del tránsito durante la noche.*

**LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO**

**12. PINTURA EN FRIJO**

**12.1. Materiales**

*La pintura será premezclada y deberá contener esferas reflexivas para hacerla reflectante; será pintura para*

tránsito, de color blanco o amarillo, apropiada para áreas pavimentadas.

La pintura cumplirá con la especificación federal TT-P-87D en el caso de áreas rurales y T.T-P-115 F en el caso de áreas urbanas. Las esferas aplicadas sólo a la pintura TT-P-87D cumplirán con la Especificación Federal TT-B-1325 del Federal Specifications and Standards del General Services Administration, incluyendo las enmiendas y revisiones en vigencia a la fecha de la licitación o acto público, a no ser que el Ingeniero lo autorice de otro modo.

*Todas las pinturas estarán libres de plomo.*

El color correcto para la pintura amarilla de tránsito será el mismo que se especifica en el Anexo "A", Punto G-1 (COLORES).

En todos los casos se seguirán las instrucciones del fabricante para el uso de la pintura.

### 12.2. Equipo

Todo el equipo será del tipo mecánico, aprobado por el Ingeniero Residente, y de un diseño que permita obtener una aplicación uniforme de la pintura para las líneas y para las marcas en lo referente a su espesor, ancho y alineamiento.

El equipo mecánico que se use para pintar las líneas o franjas para el control del tránsito deberá ser autopropulsado, capaz de viajar a una velocidad uniforme predeterminada, tanto cuesta arriba como cuesta abajo.

La máquina de pintar deberá ser capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión, de manera uniforme, a través de las boquillas que pulverizarán la pintura directamente sobre el pavimento.

La máquina deberá ser capaz de pintar simultáneamente franjas separadas, ya sean continuas o segmentadas.

Cada tanque de pintura estará equipado con un agitador mecánico.

Las boquillas estarán equipadas con válvulas de cierre automático, las cuales podrán pintar simultáneamente líneas continuas o segmentadas según lo programado.

Al terminar el trabajo de cada día, los tanques de pintura, las conexiones y las boquillas pulverizadoras de las máquinas deben ser limpiadas completamente con un disolvente de pintura o con cualquier otro limpiador conveniente.

### 12.3. Generalidades

La superficie que haya de pintarse deberá limpiarse con aire comprimido o con cualquier otro método efectivo, aprobado por el Ingeniero Residente, antes de comenzar con la pintura y deberá estar seca y limpia cuando la pintura sea aplicada. Cualquier vegetación o material suelto deberá moverse del pavimento antes de comenzar a pintar las franjas indicadoras de las orillas del pavimento.

La pintura deberá ser agitada completamente antes de ser vertida en los tanques de la máquina de pintar y solamente se permitirá diluirla de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con la aprobación del Ingeniero Residente.

### 12.4. Limitaciones del Tiempo

La pintura deberá aplicarse solamente durante los días soleados y la operación deberá terminarse a una hora tal, que permita haya secado lo suficiente antes de ponerse el sol.

No deberá pintarse cuando el viento sea lo suficientemente fuerte para causar diseminación de polvo o dispersión de la pintura.

### 12.5. Aplicación de la Pintura

La pintura deberá ser mezclada completamente antes de aplicarla sobre la superficie limpia y seca.

Todas las franjas, flechas y letras deberán presentar bordes nítidos, bien definidos, sin quiebres ni desviaciones notables en el alineamiento ni en el ancho.

Deberá obtenerse una capa de pintura uniforme, bien acabada, sin áreas borrosas, ni sitios que no hayan sido completamente pintados.

Cualquier línea o marca que no presente una apariencia bien adecuada, de acuerdo con los requisitos arriba establecidos, ya sea de día o de noche, se considerará inaceptable y deberá ser corregida por el Contratista a sus

expensas.

*Para todas las líneas o franjas, la tasa base de aplicación de la pintura en frío, no será menor de 58.5 litros por kilómetro (15.5 galones por kilómetro), para una franja continua de 10 cm de ancho, para la pintura TT-P-87D y 41.6 litros por kilómetro (11 galones por kilómetro) para franja continua de 10 cms para la pintura TT-P-115F.*

*Para las flechas y letras, la tasa de aplicación de la pintura no será menor de 0.5 litros por metro cuadrado (0.01 galones por pie cuadrado).*

### 13. PINTURA TERMOPLASTICA

*Cuando se utilice pintura termoplástica el equipo que se use debe cumplir con lo establecido en Anexo A y ser capaz de trazar una línea, líneas dobles o líneas triples (continuas o segmentadas), sobre una carretera en diferentes colores, operando a velocidades de 10 km por hora promedio.*

*La visibilidad nocturna de las demarcaciones de pavimento se aumentará mediante el uso de pequeñas incrustaciones de vidrio (esferas pequeñas o perlas) dentro del material de demarcación del pavimento, para así producir una superficie que refleje la luz, cumpliendo lo especificado en el Anexo A.*

*Las demarcaciones termoplásticas deben cumplir con las especificaciones de color, reflexión y dimensiones de las especificaciones técnicas de materiales (Anexo A).*

*Cuando la superficie sea de hormigón de cemento Portland se aplicarán las estipulaciones siguientes, antes de aplicar la pintura termoplástica:*

- a) *El Contratista, a su costo, debe realizar una limpieza tipo "Sand Blasting" (perfilar la superficie a pintar del pavimento con esferas de acero) para evitar que el producto del curado del concreto levante la pintura.*

*Se podrá pintar sin realizar este tipo de limpieza si el pavimento de concreto tiene 60 días mínimos de vaciado y curado.*

- b) *Para asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento se aplicará un sellador*

Líneas y Marcas para el Control del Tránsito  
(Pintura en Frío y Pintura Termoplástica)

*a base de aceite.*

- c) *El material termoplástico a usar será de base alkydica.*
- d) *La pintura deberá estar libre de plomo.*

### 14. DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS PARA MARCAS DE PAVIMENTO

**MARCADORES REFLECTIVOS,  
Tipo: Tachuelas o Botones  
(Ojo de Gato)**

*Se usarán para complementar las marcas sobre el pavimento, su estructura deberá ser lisa de color blanco y se fijarán por medio de anclas o adhesivos, no debiendo sobresalir más de 2 cm del nivel del pavimento.*

*Estos dispositivos llevarán un elemento reflejante de color blanco, rojo o amarillo, en una o ambas caras, según el caso y de frente al sentido del tránsito.*

*La ubicación, el color y colocación del reflejante, será conforme a lo establecido en la Tabla 15 del Anexo A y demás disposiciones. El Contratista someterá para su aprobación al Ingeniero Residente, los marcadores a utilizar.*

### 15. MEDIDA

*Las cantidades de líneas y de marcas para el control del tránsito, debidamente terminadas y aceptadas, que se medirán para efectos de pago, serán determinadas de la manera siguiente:*

#### 15.1. Líneas o Franjas

*Será el número de kilómetros de líneas o franjas correctamente pintadas, medidas a lo largo del eje del camino o de la franja, según se indica a continuación:*

- a) *Las franjas segmentadas se medirán de extremo a extremo de la franja, incluyendo los espacios sin pintar.*
- b) *Las franjas continuas se medirán de extremo a extremo de cada franja.*

Líneas y Marcas para el Control del Tránsito  
(Pintura en Frio y Pintura Termoplástica)

- c) Cuando se indiquen franjas o líneas con un ancho distinto de 10 cm, la longitud de esa franja o línea será ajustada proporcionalmente a la de una franja o línea con un ancho base de 10 cm.
- d) Ningún exceso en el ancho o en las dimensiones indicadas en los planos y no ordenados por el Ingeniero Residente será considerado para pago.

15.2. Letras y Flechas

Será el número de metros cuadrados de superficie de letras y flechas debidamente pintadas y aceptadas.

15.3. Marcadores Reflectivos Tipo: Tachuelas o Botones (Ojo de Gato) para Pavimento, Postes Fantasma y Postes de Kilometraje.

Para estos detalles, el pago se realizará por UNIDAD .... (C/U).

16. PAGO

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

Las cantidades determinadas y aceptadas como se ha especificado para los marcadores reflectivos se pagarán igualmente a los respectivos precios unitarios fijados en el Contrato.

Dichos precios y pagos constituirán compensación completa y total por el suministro del material, mano de obra, equipo y herramientas, así como por la ejecución de todo el trabajo necesario, para la terminación final de marcadores, postes fantasmas, postes de kilometraje y las líneas y marcas para el control del tránsito, de acuerdo en todo con lo establecido en los planos y en estas especificaciones, incluyendo los retoques de la pintura y las operaciones de mantenimiento necesarias, hasta la aceptación final de la obra objeto del Contrato.

El pago se hará bajo los detalles siguientes:

- a) Franjas Reflectantes Continuas Blancas ..... por KILOMETRO (KM)

- b) Franjas Reflectantes Continuas Amarillas ..... por KILOMETRO (KM)
- c) Franjas Reflectantes Segmentadas Blancas ..... por KILOMETRO (KM)
- d) Franjas Reflectantes Segmentadas Amarillas ..... por KILOMETRO (KM)
- e) Franjas Reflectantes Blancas para Cruce de Peatones ..... por METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)
- f) Letras Reflectantes Blancas ..... por CADA UNA (C/U)
- g) Flechas Reflectantes Blancas ..... por CADA UNA (C/U)
- h) Pintura Amarilla para Isleta ..... por METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)
- i) Franja Reflectante de "ALTO" Blanca, de 0.30 Mt de Ancho ..... por METRO LINEAL (ML)

El pago se hará bajo el detalle siguiente:

- j) Marcadores Reflectivos Tipo: Tachuela o Botones (Ojos de Gato) ..... por UNIDAD (C/U)
- k) Postes Fantasma ..... por CANTIDAD UNITARIA (C/U).
- e) Postes de Kilometraje ..... por CANTIDAD UNITARIA (C/U).

NOTA: Para efecto de especificar cuando se debe utilizar "Pintura en Frio" y cuando se especifica "Pintura Termoplástica" se

deberá utilizar la referencia 33F para pintura en frío o 33T para pintura termoplástica, antes del detalle específico de pago.

Por ejemplo, si se quiere indicar la realización del detalle b "Franja Reflectante Continuas Amarillas" en pintura termoplástica se indicaría previamente 33T a la letra b (33Tb) para especificar el uso de pintura termoplástica para el detalle b. Si se especifica el uso de pintura en frío se indicaría 33Fb.

## *ANEXO A*

*PARA APLICACIÓN DE LOS CAPITULOS 32 Y 33 DE  
LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DEL  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS*

*ESTE ANEXO A CONTEMPLA:*

*ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES,*

*TABLAS  
FIGURAS*

*ANEXOS COMPLEMENTARIOS: 1-A  
1-B  
1-C  
1-D  
1-E*

==== -61091  
000036

## ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES

### DESCRIPCION

Todas las señales de tránsito deberán estar hechas con materiales retroreflectantes para mostrar la misma forma, tanto de día como de noche. Para tal efecto deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas.

#### A. PINTURA TERMOPLASTICA:

*Pintura en Calor:* Se usará material termoplástico aplicado en caliente, compuesto por resinas sintéticas que se suavizan al ser sometidas al calor y se endurecen cuando se enfrían, sin cambiar las propiedades inherentes al material.

El material termoplástico será constituido de una mezcla en proporciones convenientes de: aglutinantes, partículas granulares, pigmentos y sus agentes dispersores, microesferas de vidrios. El aglutinante debe ser constituido de resinas naturales y/o sintéticas y un elemento plastificante.

En el termoplástico de color blanco, el pigmento debe ser el dióxido de titanio rutilo y en el color amarillo el cromato de plomo o sulfuro de cadmio. Los pigmentos utilizados deberán asegurar la calidad y resistencia a la luz y el calor, para evitar la alteración de las marcas.

#### 1. TIPOS

El material termoplástico se clasifica por los tipos de aglutinante usado en:

+ *ALKYD BASED* - tiene más variedad de usos - usa resinas de tipo *ALKYD*

+ *HYDROCARBON BASED* - usado generalmente para marcas o señalización longitudinal. Utiliza base de petróleo orgánico como aglutinante.

#### 2. REQUISITOS GENERALES

2.1. El Termoplástico debe presentar buenas condiciones de trabajo y soportar temperaturas hasta de 80°C sin sufrir deformaciones. Temperaturas muy

elevadas durante el proceso de fusión pueden quemar el material.

La falta de control de calidad sobre los cambios de temperatura durante el proceso de aplicación es probablemente la singularidad más importante que afecta cuando se trata de material termoplástico.

2.2. El material termoplástico no debe presentar cambios ante la intemperie, el goteo de combustible y/o lubricantes. El material termoplástico base de hidrocarburo resulta susceptible y tiende a deteriorarse más fácilmente al goteo de aceite de motor, por lo cual se usa en marcas de tipo longitudinal.

2.3. El material termoplástico debe producir marcas que se adhieran firmemente al pavimento, no despegándose del mismo como consecuencia de esfuerzos provenientes del tráfico.

Debe existir un control estricto sobre la temperatura en el proceso de fusión, ya que temperaturas inadecuadas que no puedan derretir en su totalidad el material, producirán resultados incorrectos en cuanto a la adherencia del material. Una buena adherencia también es función de un adecuado espesor.

Si una aplicación no tiene suficiente espesor, el material sobre el pavimento no retendrá el calor suficiente para que el material termoplástico penetre la subcapa y tenga una buena adherencia a la superficie.

2.4. El material termoplástico no debe ser aplicado sobre pavimento de hormigón de cemento Portland, a no ser que se pase una pintura de unión con un material apropiado, cuya función es actuar como aglutinante entre el pavimento y el termoplástico.

2.5. El material no se debe levantar intencionalmente del pavimento. Adicional no debe poseer una capacidad destructiva o disgregadora del pavimento, al igual que debe mantener su color después de su aplicación.

2.6. Después de calentado el material termoplástico a la temperatura exigida para su aplicación no debe desprender humos o gases tóxicos.

2.7. Después de colocado el material termoplástico se debe permitir una apertura del tráfico en un periodo de dos a diez minutos después de su aplicación. El espesor de termoplástico aplicado debe tener un mínimo de 3.2 mm en seco.

2.8. Deberá utilizarse el equipo adecuado para limpiar y secar debidamente la superficie antes de la demarcación como: removedor de pintura o termoplásticos existente, cepillos, escobas, compresores, ventiladores, etc. La superficie deberá estar libre de cualquier material extraño (aceites, grasas, pintura, polvo, humedad, otros demarcadores, etc.)

2.9 La retro-reflexión inicial mínima de señalización deberá cumplir con los valores de la Tabla 21.

2.10. La superficie o pavimento deberá estar totalmente seca y limpia, para su colocación, no deberá aplicarse el material termoplástico sobre marcas viejas ya que estos podrían tener una pobre adhesión al pavimento.

2.11. El pavimento o superficie de aplicación deberá tener una temperatura mínima de 55°F (13°C). Este es probablemente uno de los factores más importante en la colocación del material termoplástico.

2.12. El material termoplástico debe ser aplicado a una temperatura de:

200°C - Termoplástico blanco

180°C - Termoplástico amarillo

2.13. El material debe ser aplicado de tal manera que no sea necesaria una nueva aplicación para alcanzar el espesor especificado.

Esta especificación fija las condiciones necesarias de las microesferas de vidrio (retroreflectoras usadas en material termoplástico para la señalización horizontal vial).

2.14. La aplicación del material termoplástico deberá ser ejecutada cuando el tiempo así lo permita, o sea sin vientos excesivos, sin gran cantidad de polvo o sin humedad sobre el pavimento.

2.15. La colocación del material termoplástico, debe ser suficiente, de forma que se produzcan marcas con bordes claros y nítidos y una película de color uniforme.

2.16. El material termoplástico deberá ser protegido hasta su endurecimiento, de todo tráfico de vehículos, así como también de los peatones. Se deberá colocar señales de avisos adecuados.

2.17. Deberán realizarse mediciones para el control de espesor de película mediante la calibración al igual que la medición de la retroreflexión con el equipo adecuado (retroreflectometer - miroflux).

### 3. MICROESFERAS DE VIDRIO (ESPECIFICACION TECNICA)

Las microesferas de vidrio, retroreflectoras se clasifican:

#### TIPO I

A. (INVERMIX): Son aquellas microesferas de vidrio aplicadas en forma incorporadas al material termoplástico, durante su fabricación y las cuales permanecen en la película aplicada, dando como resultado el retroreflejo, solamente después del desgaste de la superficie de la película aplicada.

B. (PREMIX): Son las microesferas de vidrio incorporadas a la pintura antes de su aplicación, de modo que permanecen internas a la película, permitiendo el retrarreflejo después del desgaste de la película aplicada.

El Contratista podrá escoger entre el Tipo I A o Tipo I B, siempre y cuando garantice la retro-reflexión mínima especificada en la Tabla 21.

#### TIPO II

A/B DROP-ON: Son aquellas aplicadas por aspersión, como concomitante con el material termoplástico, de modo que permanezcan en la superficie de la película aplicada permitiendo el retroreflejo. El Contratista deberá garantizar la colocación de 400 g/m<sup>2</sup> de Esferas de Vidrio como mínimo adicional al Tipo I incorporadas a la pintura.

#### Condición de las Microesferas:

Las microesferas deben estar limpias, claras, redondas, incoloras y libres de defectos, materias extrañas. Revestimiento de la Microesferas. Las Microesferas deberán tener una película que resista el efecto de la humedad y que mejore la adherencia de la pintura.

#### Granulometría

Las microesferas, de acuerdo a su clasificación, deben presentar las franjas granulométricas de la siguiente lista:

Esfereidad de acuerdo al método ASTM D 155 un mínimo de 75% de las microesferas presmezcladas y de las microesferas aplicadas sobre las líneas deberá ser completamente esféricas.

LISTA GRANULOMETRICA

TAMIZ		TIPO I		% PASANDO	
N°	ABERTURA (M)			TIPO II	
		A	B	A	B
20	850	100	---	100	---
30	600	90-100	---	80-100	100
40	425	---	---	---	90-100
50	300	18-35	100	20-50	---
70	212	---	85-100	---	0-10
80	180	---	---	---	---
100	150	0-10	15-55	0-10	0-5
140	106	---	---	---	---
200	75	0-2	---	0-2	---
230	63	---	0-10	---	---

#### 4. EQUIPO DE APLICACION

4.1. Debe incluirse una \* usina móvil, montada sobre un camión o transporte adecuado, con dos recipientes para lograr la fusión del material (blanco o amarillo) provistos de quemadores, controlador de temperatura y agitadores de velocidad variable.

4.2. Un sistema adecuado para calentamiento, que puede ser con mechero de gas o uceite.

4.3. Un termómetro para lograr control de la temperatura de fusión.

4.4. El equipo de colocación de pintura termoplástica deberá tener un termómetro y un higómetro para control de temperatura y humedad relativa respectivamente. La temperatura de aceptación del aire deberá estar entre (10°C - 40°C) y la humedad del aire hasta 80%.

4.5. Generadores de electricidad para alimentadores de los dispositivos de seguridad y control.

4.6. Sistema para la colocación y distribución de microesferas.

\* Usina: Instalación industrial, en especial la destinada a producción de gas, energía eléctrica, etc.

#### 5. ROCIADO EN CALIENTE

El proceso de rociado en caliente difiere en su aplicación, ya que en este proceso se combina con aire a presión. Dicha combinación fuerza el material en el pavimento.

Una aplicación típica del método de rociado en caliente da un rendimiento (15 a 19 km por hora) listo para utilización del tránsito en menos de 1 minuto. El método rociado en caliente usualmente tiene un espesor de 1.5 a 2.3 milímetros de espesor.

Una de las mayores ventajas con el proceso de rociado en caliente incluye la habilidad de aplicar una capa de poco espesor y una buena adherencia con el pavimento y una mejor distribución y retención de microesferas de vidrio.

El método de rociado en caliente no necesita altas temperaturas como en el método de extrusión.

#### B. PLACAS DE ACERO

Todas las placas de acero deberán ser galvanizadas y pintadas en la parte posterior con gris

mate, de calibre 16 (US Standard) como mínimo y cumplirán con los requisitos establecidos en ASTM A 525: El revestimiento de zinc será según la designación G 90 y además todas las placas de acero deberán ser tratadas con fosfato a un espesor de 100 +/- 50 miligramos por pie cuadrado de área de superficie.

Todas las placas metálicas de acero deberán ser confeccionadas de manera uniforme y bien acabadas. Sus superficies y bordes estarán libres de todo defecto, debidamente pulidos. Su tamaño será de acuerdo al tipo de señal.

#### C. POSTES

Los postes deberán ser tubulares de 1 1/2" de diámetro de acero galvanizado con un peso de de 1.6193 lb/pie lineal como mínimo, su altura de acuerdo al tipo de señal y las especificaciones de fundaciones se muestran en la Figura 8. A todos los postes se les aplicará, en el área de las perforaciones, pintura anticorrosiva de minio plateado. Además llevarán dos anclajes con barras de 3/8 x 1 pie de largo, en la parte inferior del tubo. Todos los postes deberán llevar relleno de concreto hasta el nivel superior del tubo o proveerlos de algún tipo de tapa, para evitar acumulación interior de agua. Deberán ser pintadas de gris mate.

#### D. HERRAJES O ACCESORIOS

Todos los herrajes, accesorios o aditamentos, tales como tornillos de 2 1/2" de largo y 3/8" de diámetro con tuerca y cabeza hexagonal y arandela plana, deberán ser de acero galvanizado.

Todos los tornillos llevarán puntos de soldadura para amarrar los tornillos a las señales, los cuales deben ser recubiertos con pintura minio plateada.

#### E. HORMIGON

El hormigón para las fundaciones de las señales será de 2.500 lbs/ply<sup>2</sup> a la compresión a 28 días.

#### F. FUNDACION

El tamaño de las fundaciones será de 0.30 x 0.30 m, con una profundidad de 0.40 m y el poste se incará a 30 cm por debajo del nivel del suelo. Ver Figura 8.

#### G. LAMINAS DE MATERIAL REFLECTANTE

Todas las señales verticales serán construídas sobre material reflejante en frío, Grado Ingeniería o Alta Intensidad. El material reflectante consiste en elementos minúsculos de lentes esféricos ópticos encerrados dentro

de una resina transparente resistente a la intemperie la cual tiene una superficie exterior suave y plana.

### COEFICIENTES MINIMOS DE RETRORREFLEXION

Las láminas reflectantes en frío, Grado Alta Intensidad tendrán una capa adhesiva en su cara posterior, protegida por un forro o revestimiento removible. Este forro protector de la lámina de material reflectante deberá poder removerse sin remojarlo o usar ningún solvente.

El material reflectante requerido deberá asegurar visibilidad óptima diurna y nocturna cuando se le someta a los efectos de una fuente de luz, bien que este seco o mojado. Debe cumplir con los coeficientes de retrorreflexión mínimos. Las Tablas 17 y 18 y la especificación de los requisitos de color, intensidad reflectante, encogimiento, flexibilidad, adherencia, resistencia al impacto y durabilidad del material reflectante deberán ser certificados por el fabricante que cumplan con la especificación del Federal Specifications and Standards de la General Services Administration.

De acuerdo a las especificaciones de los colores y márgenes de tolerancia los tintes o pintura que se utilicen para la elaboración de las señales, deberán ser tintes especiales para el proceso de serigrafía y su color deberá cumplir con las especificaciones y tolerancias de colores de las normas indicadas en este capítulo.

\* En el caso de las señales informativas, las leyendas llevarán las letras en carpeta reflexiva Alta Intensidad color blanco o el correspondiente en LUX/M<sup>2</sup>.

#### G.1 COLOR

El color de fondo a usarse en las señales verticales será como sigue:

**AMARILLO:** Se utiliza como fondo para las señales de prevención.

**ANARANJADO:** Se utilizará para servicios auxiliares del conductor.

**AZUL:** Se utilizará para servicios auxiliares del conductor.

**BLANCO:** Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación y las señales turísticas, así como también para las leyendas de las señales de orientación y el mensaje de la señal de ALTO.

**NEGRO:** Se usará como fondo en las señales informativas de dirección. También en los símbolos y

figuras en las señales de reglamentación, de prevención y de construcción.

**ROJO:** Se usará sólo como fondo para las señales de "ALTO" y para las orlas de las señales de reglamentación, así como la barra o franja diagonal en dichas señales.

**VERDE:** Se utilizará como fondo de las señales informativas de orientación.

#### TOLERANCIA DE COLORES

Las tolerancias de tonalidad de los colores que se utilicen en todas las señales deberán cumplir con las limitaciones finadas por el Bureau of Public Roads de los Estados Unidos de América, de acuerdo con las tablas de tolerancias "Color Tolerance Chart", junio de 1965 que establece:

**AMARILLO:** PR color número 1, color número 13.538 de la Norma Federal de los Estados Unidos de Norte América, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.

**ROJO:** PR color número 2, color número 11.105 de la Norma Federal de los Estados Unidos de Norte América, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.

**AZUL:** PR color número 3, color número 15.090 de la Norma Federal de los Estados Unidos de Norte América, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.

**VERDE:** PR color número 4, color número 14.109 de la Norma Federal de los Estados Unidos de Norte América, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.

#### G.2 TINTES

Todos los tintes que se usen para el proceso de imprimación de las señales de tránsito deberán ser tintes especiales de serigrafía y deberán mantener los índices de retrorreflexión especificada para cada color.

En caso de que se use base blanca reflexiva, deben usar tinte traslucido para garantizar la reflexión de la señal.

#### H. MARCADORES DE PAVIMENTO (OJO DE GATO)

Los marcadores reflectivos deben cumplir con los valores mínimos de intensidad específica expresada en la tabla siguiente:

ANGULO HORIZONTAL DE ENTRADA	ANGULO DE OBSERVACION	INTENSIDAD ESPECIFICADA MINIMA Cd/Fc				
		BLANCO	AMARILLO	ROJO	VERDE	AZUL
0	0.2	3.0**	1.8	0.75	1.2	0.33
20	0.2	1.2	0.72	0.30	0.47	0.13

*Cd/Fc = Candelas / pie*

**Requerimiento**

**Material:** Reflector de plástico acrílico relleno con un compuesto altamente adherente.

**Tamaño:** 10,16 cm x 10,16 cm x 1,78 cm (4" x 4" x 0.70").

**Peso:** Caja Standard de 100 unidades 21,3 kilogramos (47 libras).

**Area Reflectiva:** 21 cm<sup>2</sup> (3,25 pgd<sup>2</sup>) por cara reflectiva

**Intensidad específica:**

**Blanco:** Con 0,2° ángulo de observación, 3,0 con un ángulo de entrada horizontal 1,2 con ángulo de entrada horizontal de 20°.

**Amarillo:** 60% del valor del blanco.

**Rojo:** 25 % del valor del blanco.

### PREPARACION DEL EPOXICO PARA OJO DE GATO

El adhesivo será colocado uniformemente en la superficie seca y limpia del pavimento, cubriendo completamente el área de contacto del captaluz sin vacíos y con un pequeño sobrante después de que el captaluz ha sido presionado en su lugar. El captaluz será colocado en posición y apretado hasta que haya hecho un firme contacto con el pavimento. Todo el exceso de adhesivo alrededor del borde del captaluz en el pavimento y en las superficies expuestas de los marcadores será removida inmediatamente. Trapos suaves humedecidos en destilado mineral o kerosene pueden usarse, si es necesario para remover el adhesivo de las superficies expuestas de los marcadores de pavimento. Ningún otro solvente se usará. El marcador será protegido contra el impacto hasta que el adhesivo se haya endurecido al grado indicado por el Ingeniero Residente.

El adhesivo necesita que la operación de mezclado y colocación de los marcadores sea hecha rápidamente. Cuando se mezcle a mano el adhesivo de secamiento estándar no se mezclará más de un cuarto de galón cada vez y los marcadores serán alineados y apretados en su lugar dentro de los cinco minutos posteriores al inicio de las operaciones de mezclado.

Cualquier cantidad de mezcla que se haya hecho tan viscosa, que el adhesivo no pueda extraerse fácilmente de abajo del marcador al aplicar una presión moderada, no será utilizada. El adhesivo de secamiento rápido no será mezclado a mano, sino que será mezclado por un aparato automático de mezcla y extracción de los componentes.

Cuando se mezcle a máquina el adhesivo de secamiento rápido, los marcadores serán colocados dentro de un plazo no sesenta segundos después de que el adhesivo ha sido mezclado y extraído. No se permitirá ningún movimiento adicional del marcador. Además, no se permitirá un lapso mayor de 90 segundos entre el momento en que el adhesivo es bombeado dentro de la mezcladora y el momento en que este adhesivo esté colocado en la superficie de la vía y no sea afectado por más movimiento.

El adhesivo mezclado no permanecerá en la mezcladora más de 45 segundos. El adhesivo que permanezca en la mezcladora por un tiempo mayor del indicado será botado antes de continuar la operación.

El equipo de mezcla automático para el adhesivo epóxico usará bombas de desplazamiento positivo y medirá correctamente los dos componentes en la proporción especificada ± 5% por volumen de cualquiera de los componentes. Al iniciarse cada día o en cualquiera otra ocasión en que lo ordene el Ingeniero Residente, la proporción será revisada por el Contratista en presencia del Ingeniero Residente. Este chequeo será hecho desconectando la mezcladora utilizando válvulas de desviación adecuadas y llenando dos vasijas adecuadas con los componentes no mezclados. La mezcladora mezclará adecuadamente los dos componentes de modo que no halla trazas de rayas blancas o negras en el material mezclado. El adhesivo de secamiento estándar no será usado cuando la temperatura de la superficie del pavimento o del aire sea menor de 10°C (50°F).

Ningún marcador será instalado si la humedad relativa del aire es mayor del 80% o si el pavimento no está superficialmente seco. El Ingeniero Residente será

el que juzgue cuando el adhesivo está superficialmente seco como para soportar el tránsito.

En una muestra curada, no agitada del adhesivo mezclado, obtenido de la boquilla de extracción, los vacíos no excederán el 4%.

Todos los capitaluces serán colocados en la línea establecida por el contratista y con el visto bueno del Ingeniero Residente. Los capitaluces reflectores se colocarán de tal manera que la cara reflectante del marcador esté perpendicular a una línea paralela de la línea de centro de la vía.

La distancia longitudinal a partir de la línea de centro de la vía, será determinada por el Ingeniero Residente de acuerdo a las condiciones del pavimento o a señalamiento vial adicional sobre el área.

**I- DELINEADORES REFLECTIVOS (INCLUYE LOS POSTES FANTASMAS)**

Los Delineadores del camino son dispositivos reflectantes de la luz montados al costado de la calzada, en serie, para indicar la alineación del camino.

Constituyen una ayuda efectiva para la conducción nocturna y deben ser considerados como dispositivos de dirección, más que de prevención. Pueden ser utilizados en secciones largas de caminos, en tramos cortos donde existan cambios en la alineación horizontal, particularmente donde la alineación puede ser confusa, o en tramos de transición en el ancho de la calzada.

Una importante ventaja de los delineadores en ciertas zonas es que permanecen visibles cuando el camino está mojado, se encuentra cubierto con nieve o hay neblina.

**I.1 DISEÑO**

Consisten en unidades reflectantes capaces de reflejar claramente la luz bajo condiciones atmosféricas normales desde una distancia de aproximadamente 300 metros cuando son iluminadas por las luces altas de un automóvil de dimensiones normales.

Los elementos reflectantes de los delineadores serán, en general, círculos con un diámetro mínimo de 0.075 metros. Unidades reflectantes alargadas, de tamaño apropiados, podrán utilizarse en lugares de dos o más círculos.

**I.2 DEMARCACION DE BORDILLOS COMO DELINEADORES**

Se colocarán líneas continuas reflectantes sobre los bordillos de las islas ubicadas en la línea de la corriente de tránsito para canalizar el tránsito. En aquellos en que las islas sean paralelas a la dirección de la corriente del tránsito no es necesario marcar los bordillos, salvo que un estudio indique la necesidad de este tipo de alineación. En los casos en que los bordillos estén marcados, los colores deberán adecuarse a los criterios generales de la demarcación.

**I.3 APLICACIÓN DE LOS DELINEADORES**

Los delineadores tienen por objeto ser una guía para los conductores de vehículos con respecto a la alineación del camino.

El color de los delineadores deberá en todos los casos uniformarse al color de borde de calzada indicada en la sección correspondiente de demarcación horizontal.

Los delineadores independientes deberán ser colocados sobre el lado derecho de las autopistas y carreteras y, por lo menos, sobre un lado de las ramas de los distribuidores de tránsito.

Los delineadores dobles o alargados deberán ser instalados a intervalos de 30 metros a lo largo de los canales de aceleración y desaceleración.

Es conveniente utilizar color rojo sobre la parte de atrás de cualquier delineador en los casos en que puedan ser visto por un conductor que circule en la dirección equivocada.

Podrán utilizarse delineadores para indicar el angostamiento del pavimento en la confluencia de dos canales y deberán ser colocados y espaciados para mostrar la reducción del ancho de calzada.

La delineación es opcional en aquellas secciones de camino entre distribuidores donde exista iluminación artificial.

**I.4 COLOCACION Y ESPACIAMIENTO DE LOS DELINEADORES**

Los delineadores deberán estar montados en soportes convenientes de modo tal que la parte superior del elemento reflectante se encuentre a una altura de aproximadamente 1 metro por encima del borde más cercano de la calzada. Deberán colocarse a una distancia mínima de 0.50 metros y no mayor de 1.50 metros del borde superior de la herma o, si fuese conveniente, en línea con el guardarriel.

Deberán colocarse a una distancia constante desde el borde de la calzada, excepto en aquellos casos en que un guardarriel u otra obstrucción se interpusiese entre el borde del pavimento y la extensión de la línea de colocación de los delineadores; en esos casos, los delineadores deberán estar en línea con ella o en dirección del borde más cercano la obstrucción.

Normalmente, los delineadores deberán colocarse espaciados entre 50 a 150 metros de distancia. Cuando el espaciamiento normal es interrumpido por acceso a propiedades, cruces con otros caminos, etc., los delineadores que caen dentro de ese tramo podrán ser colocados antes o después del mismo a una distancia que no llegue a exceder  $\frac{1}{4}$  del espaciamiento normal. Aquellos delineadores que aún entrasen dentro de este tramo deberán ser eliminados.

El espaciamiento deberá ajustarse en los accesos a curvas y en las curvas horizontales propiamente dichas, de modo tal que varios delineadores sean siempre visibles al conductor.

La tabla siguiente indica el espaciamiento máximo para los delineadores en curvas horizontales.

Radio de la Curva Horizontal (en metros)	Espaciamiento en Curva (en metros)
15	5
50	10
75	12
100	15
150	20
200	22
250	24
300	27

El espaciamiento para un radio de curva no indicado puede ser interpolado de la tabla anterior. El espaciamiento en curva no deberá exceder a 100 metros.

Los alineadores que preceden una curva se espaciarán en la siguiente forma: el inmediato anterior a la curva estará a una distancia de  $0,2 R$  del inicio de la curva; el precedente anterior a  $0,3 R$  y el tercero de  $0,6 R$ , donde  $R$  es el radio de la curva. A la salida de la curva se espaciarán en la misma.

Forma: el primero a  $0,2 R$ , el segundo a  $0,3 R$  y el siguiente a  $0,6 R$ .

En la figura 24 se muestra la instalación típica de los delineadores.

*ANEXO # 1B*

*SEÑALES DE PREVENCION  
Ó PREVENTIVAS*

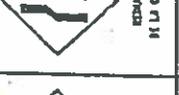
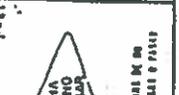
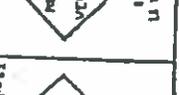
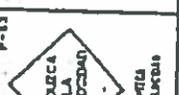


R32

	DIMENSIONES (CENTIMETROS)					
	A	B	C	D	E	F
MIN.	61.0	1.6	1.0	27.9	27.9	3.8
EST.	76.2	1.9	1.3	34.3	34.3	4.8
ESP.	91.4	2.2	1.6	40.6	40.6	7.6

# SEÑALES PREVENTIVAS

SON LAS QUE SIRVEN PARA ADVERTIR A LOS CONDUCTORES DE LA EXISTENCIA Y NATURALEZA DEL PELIGRO ANTES DE LLEGAR A EL.

# SEÑALES REGLAMENTARIAS

TIENEN POR OBJETO INDICAR AL USUARIO DE LA VIA LAS LIMITACIONES, PROHIBICIONES O RESTRICCIONES SOBRE SU USO, Y CUYA VIOLACION CONSTITUYE FALTA. EN LAS SEÑALES CIRCULARES, LOS COLORES QUE DEBEN USARSE SON: ANILLOS Y LINEAS OBLICUAS EN ROJO, FONDO BLANCO, SIMBOLOS NEGROS.

N-1 ALTO	N-2 CEDA EL PASO	N-3 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-4 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-5 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-6 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-7 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-8 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-9 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-10 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-11 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-12 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-13 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-14 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-15 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-16 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-17 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-18 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-19 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-20 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-21 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-22 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-23 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-24 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-25 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-26 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-27 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-28 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-29 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-30 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-31 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-32 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-33 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-34 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-35 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-36 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-37 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-38 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-39 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-40 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-41 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-42 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-43 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-44 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-45 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-46 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-47 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-48 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-49 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-50 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-51 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-52 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-53 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-54 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-55 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-56 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-57 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-58 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-59 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-60 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-61 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-62 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-63 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-64 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-65 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-66 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-67 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-68 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-69 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-70 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-71 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-72 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-73 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-74 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-75 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-76 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-77 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-78 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-79 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-80 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-81 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-82 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-83 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-84 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-85 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-86 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-87 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-88 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-89 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-90 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-91 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-92 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-93 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-94 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-95 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-96 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-97 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-98 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-99 VIA DE PEQUEÑO ANCHO	N-100 VIA DE PEQUEÑO ANCHO
-------------	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------

61091  
000074

**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; cuidará, 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 realizarán 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 (mt<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 terracedos, 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 terracedo, 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 ( $\text{m}^3$ ) 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 ( $\text{m}^3$ ); el volumen mensual y anual de extracción ( $\text{m}^3$ ); el volumen mensual y anual de rechazo ( $\text{m}^3$ ), 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 reacomodo 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 espaciamentos 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 representes 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

P.E. -

INFORMACION GENERAL

Nombre del Proyecto:

CONSTRUCCION DE VEREDAS EN VILLA LOURDES

Comarca:

Código de Proyecto:

Provincia: LOS SANTOS

Tipo de Coordinada:

Distrito: LOS SANTOS

Corregimier: VILLA LOURDE

Comunidad: VILLA LOURDE

Formulador: ERIC MUÑOZ

Latitud: 7°48'25" N

Longitud: 80° 28'20" O

Fecha: 20 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Evaluador:

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 CONSTRUCCION)

\* 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: RAZA 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

P.E. -

INFORMACION GENERAL

Nombre del Proyecto:

CONSTRUCCION DE VEREDAS EN VILLA LOURDES

Comarca: \_\_\_\_\_  
 Provincia: LOS SANTOS  
 Distrito: LOS SANTOS  
 Corregimier: VILLA LOURDE  
 Comunidad: VILLA LOURDE  
 Formulador: ERIC MUÑOZ

Código de Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Tipo de Codificación:  Unidad  
 Latitud: 7°48'25" N  
 Longitud: 80° 28'20" O  
 Fecha: 20 DE SEPTIEMBRE DE 2019  
 2 DE 2

Evaluador: \_\_\_\_\_

RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Impacto Probable

Recomendación

\* GENERACIÓN DE DESECHOS PRODUCTOS DE LOS TRABAJOS DE LIMPIEZA.

\* 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 carreteras.			
Construcción o rehabilitación de terminales rurales.			
Construcción de puentes elevados vehiculares, cableados, monoriel, teleféricos, funiculares.			
Movimiento y/o nivelación y/o rollover 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> .			
Cuentos y locales comerciales.			
Urbanizaciones residenciales (incluyendo todas las etapas) con más de 6 residencias.			
Urbanizaciones industriales.			
Comunidades residenciales (CC).			
Lotificaciones mayores de 1 Ha.			
Terminales de transporte terrestre.			
Construcción de líneas férreas superficiales o subterráneas.			
...			



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**INFORME DE EVALUACION Y MODELO  
DE PROPUESTA**

---

# PLAN DE PROPUESTA DEL PROYECTO

08:32:38 a.m.

Proy. 61091  
PE 047

LICITACION POR MEJOR VALOR: \_\_\_\_\_  
 COMPAÑÍA PROPONENTE: \_\_\_\_\_  
 REPRESENTANTE LEGAL/APODERADO: \_\_\_\_\_  
 RUC DE LA COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_

FAX: \_\_\_\_\_

E-MAIL: \_\_\_\_\_

## CONSTRUCCION DE VEREDAS EN VILLA LOURDES

Act.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo Total
<b>PRELIMINARES</b>					
070752	LETRERO TIPO 1 (1.20 X 2.40) METAL	CU			
010551	PLACA DE MARMOLINA 12"X17" CREMA, 1 LOGO GRAV. AZUL	CU			
2 1 89	MONOLITO PARA PLACA DE MARMOLINA 12 X 17	CU			
1 1 18	CASETA DE CONSTRUCCION 2.40 X 2.40 M	CU			
011008	SIEMBRA DE ARBUSTOS O ARBOLES DE 3' DE ALTURA	PLANTA			
68 7565	EXCAVACION	M3			
<b>CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS</b>					
5 2 23	CONSTRUCCION DE VEREDA DE HORMIGON A=1.20M, E=0.10 M, C/R #2 @ .30	ML			
212129	CIMIENTO CORRIDO PARA MURO, DE 0.60 X 0.30 M, CONCRETO DE 3,000 LBS/PULG2, C/R	M3			
2 3 5	BLOQUES RELLENO DE 8" CEMENTO, C/R 3/8" A 0.40 M	M2			
1 7 2	RELLENO COMPACTO CON MATERIAL SELECTO	M3			
68 4 17	FRANJA REFLECTANTE BLANCA CRUCE DE PEATONES (LINEA ZEBRA) DE 1.50 0.46 M, PINTURA TERMOPLASTICA.	M2			
68 1 95	COLOCAR BARANDAS EN TRAMOS DE RELLENO DE TUBO DE 1 1/2" GALVANIZADO, PINTURA DE MINIO ROJO Y PINTURA DE ESMALTE BRILLANTE.	ML			
75 5 46	COLOCAR SEÑALES PREVENTIVAS: (0K + 704.4; 0K + 921.65; 1K + 19.60; 1K + 424.4; 1K + 944.5; 1K + 976.90; 2k + 29.3; 2K +	CU			
68 5 16	COLOCAR SEÑALES REGLAMENTARIAS: (1K + 424.20; 1K + 944.5)	CU			
<b>TOTAL DEL PROYECTO BI.</b>					
<b>ITBMS BI.</b>					
<b>TOTAL DE PROPUESTA BI.</b>					

**NOTA:**

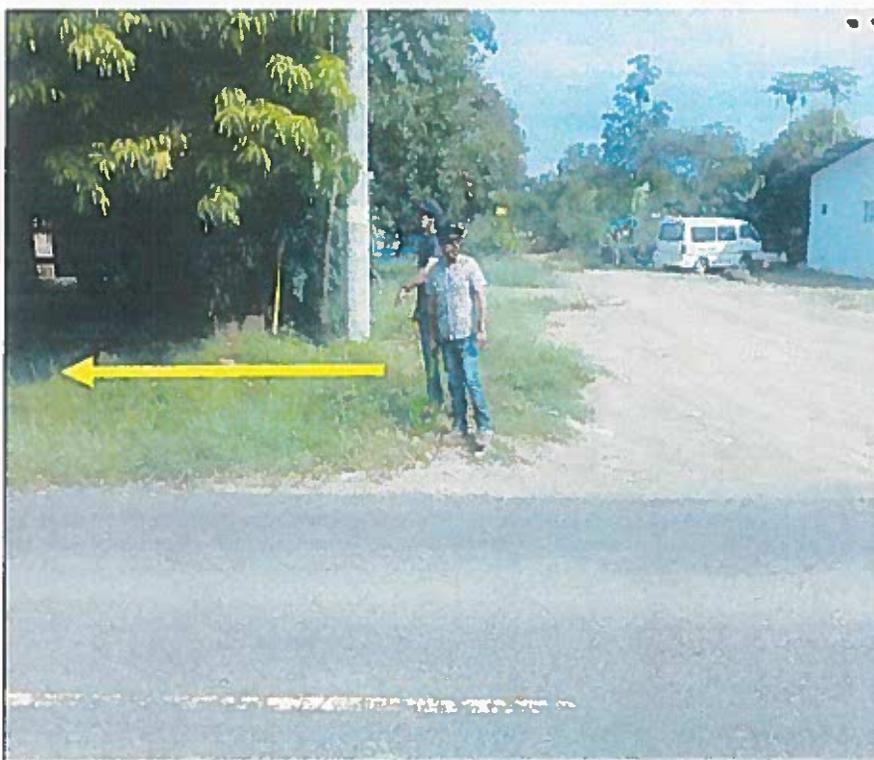
- EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU PROPUESTA EL PAGO DE IMPUESTO MUNICIPAL DE CONSTRUCCION. EL RENGLON ITBMS SOLO SERA LLENADO POR PERSONAS NATURALES O JURIDICAS ESTABLECIDAS EN LA LEY 61 DE DICIEMBRE DE 2002
- El Desglose de precios es un listado de Actividades y Costos que se realizarán en el Proyecto 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 tecnicas 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 SEPAGARAN CON EL RETENIDO. DE HABER ACTIVIDADES DE MAS SE COMPENSARAN CON UNA ORDEN DE CAMBIO. DE HABER ACTIVIDADES DE MENOS SE CONSIDERARA UNA OMISION.
- LAS ACTIVIDADES INCLUIDAS/ELIMINADAS SERAN REVISADAS EN LA COMISION EVALUADORA Y POSTERIORMENTE EVALUADAS POR LA DIRECCION DE PROYECTOS PARA HACER LA CORRECCION RESPECTIVA. DEL PRECIO OFICIAL EN CASO QUE SEA NECESARIO.
- EL RENGLON ITBMS SOLO SERA LLENADO POR PERSONAS NATURALES O JURICAS ESTABLECIDAS EN LA LEY 61 DE DICIEMBRE DE 2002.

**TIEMPO DE EJECUCION:** 150 DIAS  
**REPRESENTANTE LEGAL** \_\_\_\_\_  
**RUC DE LA COMPAÑÍA** \_\_\_\_\_

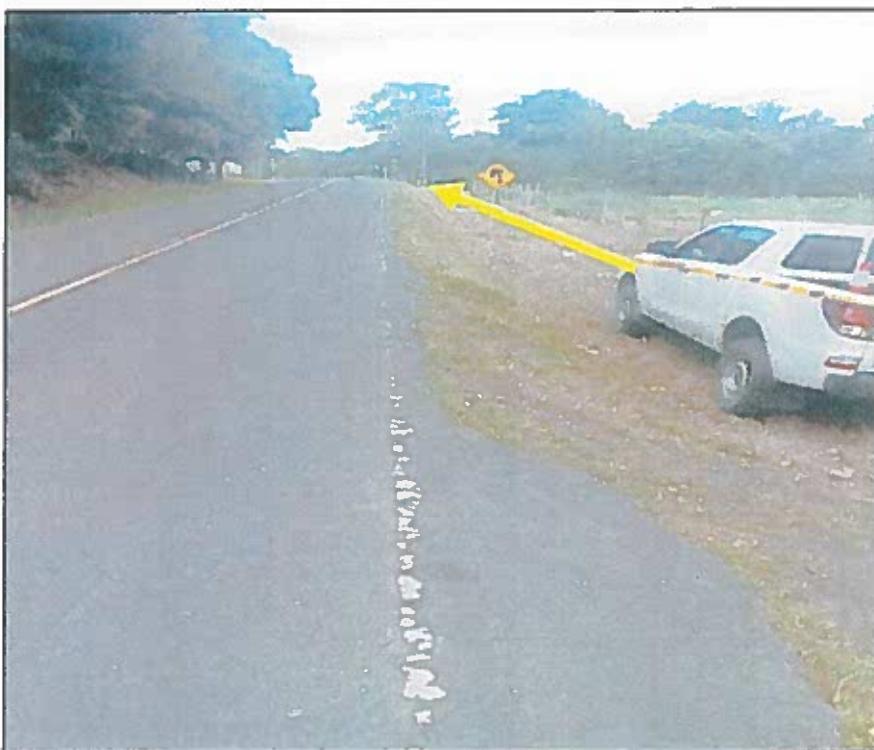
# **ANEXOS**

**(FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.)**

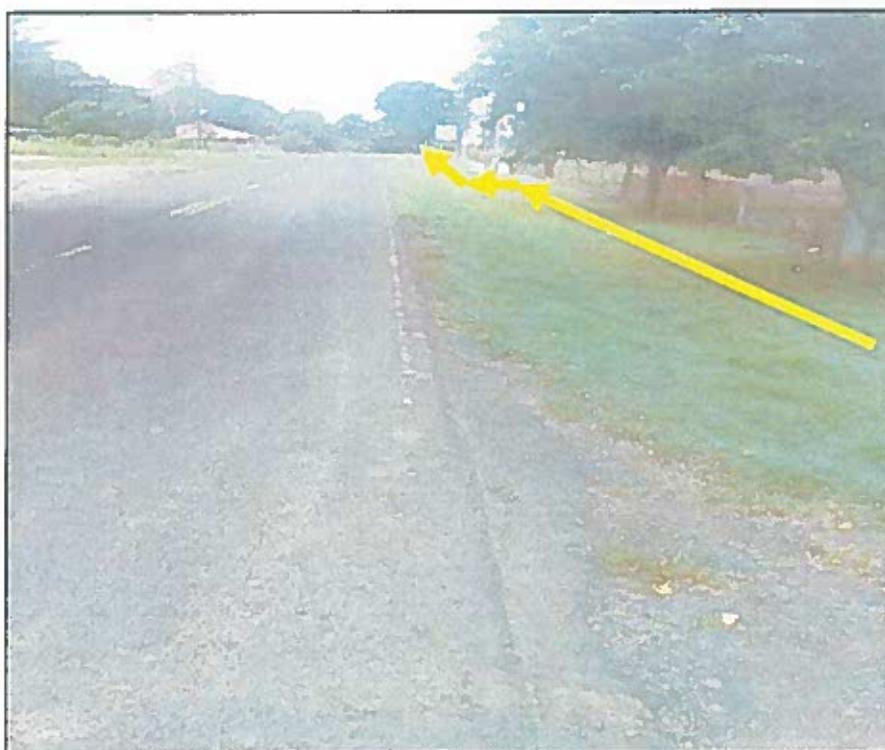
---



OK + 000 INICIO PROY.



VEREDA POR LA PARTE DERECHA DE LA CARRETERA



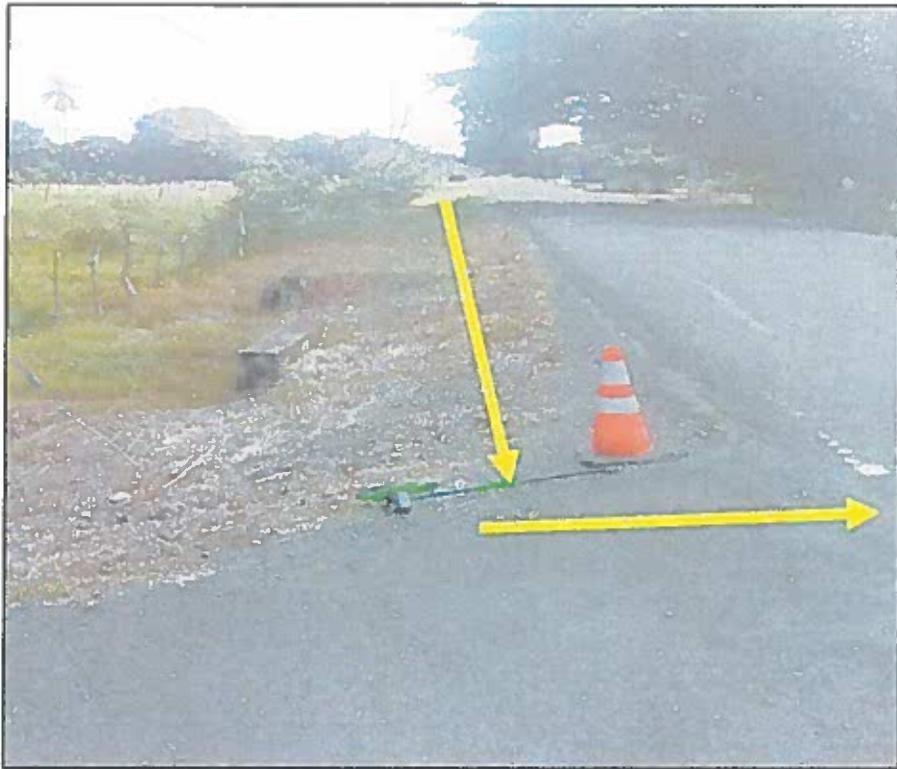
DESVIACION A LA IQZQUIERDA, POSTE DE LUZ



HACIA LA PARADA DE LA JUNTA COMUNAL(1K + 420)



SE CRUZA HACIA LA IZQ, INTERSECCION CON CALLE

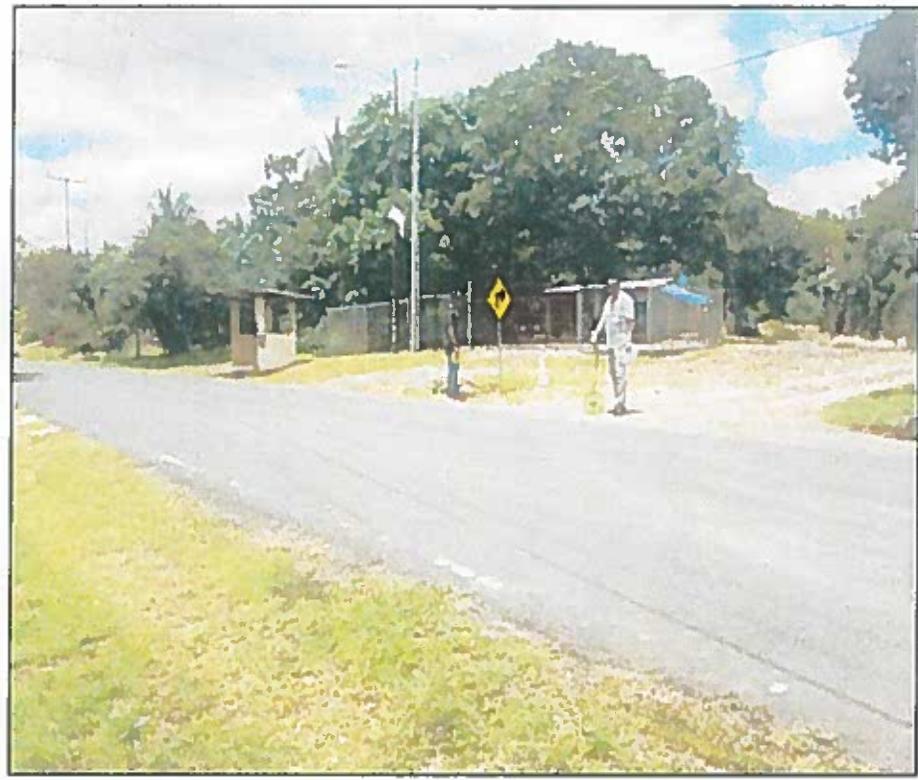


**SE CRUZA HACIA LA IZQ, INTERSECCION CON CALLE(0K + 917.7)**



**SE CRUZA HACIA LA IZQ, INTERSECCION CON CALLE (0K+917.7)**

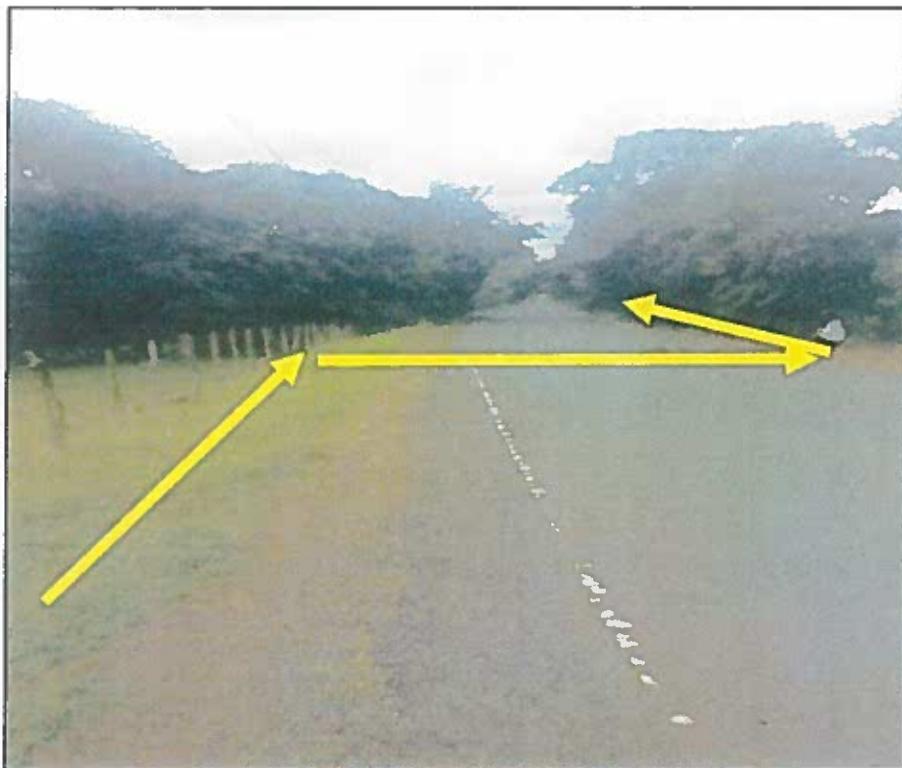




**INTERSECCION CALLE DERECHA(Parque), 1K + 924.3**



**SE CRUZA HACIA LA IZQ, INTERSECCION CON CALLE (1K + 955.5)**



2K + 114.70 CAMBIO A LADO DERECHO



FIN, INTERSECCION CALLE LADO IZQUIERDA  
2K + 226.6