

CAPÍTULO 5

DISPOSITIVOS TEMPORALES PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO

5.1. GENERALIDADES

5.1.1. DEFINICIÓN

Cuando se está en presencia de una condición especial o se ejecuten trabajos de construcción, rehabilitación, reparación, mantenimiento, eventos o cualquier otra actividad temporal relacionada con el control del tránsito en una determinada vía o en zonas adyacentes a la misma, que afecte la circulación tanto vehicular como peatonal, permitiéndose ésta en forma alternada o restringida, se debe garantizar que exista una coordinación en el derecho de paso de manera tal que se eviten accidentes y demoras excesivas.

Las distintas características de cada obra o evento y la variedad de condiciones que se pueden presentar, impiden establecer una secuencia rígida y única de dispositivos y normas.

En este capítulo se establecen las normas y medidas técnicas apropiadas, que están orientadas a las situaciones más comunes, llamadas a lograr la uniformidad en su aplicación para cada obra o evento sin excepción, tanto en sectores urbanos como no urbanos.

Estos principios y normas deberán ser tratados en forma individual y corresponderá a los organismos responsables otorgar el permiso correspondiente para la ejecución de trabajos en la vía pública, que comprometan al tránsito tanto vehicular como peatonal.

Los dispositivos para informar, advertir, reglamentar y regular el tránsito, deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra o evento, permanecer durante la ejecución de la misma y ser retirados una vez que cesen las condiciones que dieron lugar a su instalación. Cuando las operaciones se realizan por etapas; deben permanecer en el lugar solamente los dispositivos de control del tránsito que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidos o cubiertos los que no sean necesarios.

Las señales portátiles ubicadas sobre la calzada deberán colocarse en soportes abatibles para minimizar los daños en caso de ser impactadas por los vehículos

Es competencia de la entidad contratante, establecer la responsabilidad de la instalación de los dispositivos temporales que se ubiquen en la vía o en zonas adyacentes a ella.

El uso de luces amarillas intermitentes y banderas, entre otros, junto con la señalización vertical, es permitido siempre y cuando no interfiera con la visibilidad de otros dispositivos ubicados a lo largo del tramo señalizado. Todos los dispositivos que se utilicen en la ejecución de obras o eventos deberán ser retrorreflectivos.

Algunas obras o eventos que se desarrollan sobre las vías son dinámicas, lo cual requiere un tratamiento especial, como es el caso de la demarcación. En estos casos, además de los dispositivos temporales requeridos para la señalización de la obra o evento, se podrá instalar una valla informativa en un vehículo estacionado con anticipación al lugar de trabajo o en el mismo vehículo de trabajo, el cual podrá desplazarse conjuntamente con el personal que desarrolla la obra.

CAPÍTULO 5

5.1.2 FUNCIÓN

Los dispositivos temporales para el control del tránsito tienen como función lograr el desplazamiento de vehículos y peatones de manera segura y cómoda, evitando riesgos de accidentes y demoras innecesarias. Esto es de extrema importancia cuando se realicen obras o eventos en la vía o en zonas próximas a la misma.

5.1.3. CONSIDERACIONES GENERALES

El sistema de control de tránsito debe:

- Otorgar derecho de paso alternadamente.
- Asegurar que al otorgar derecho de paso en un sentido, el tramo se encuentre despejado de vehículos que transitan en sentido contrario.
- Garantizar la circulación en condiciones de seguridad y confort a los peatones en las zonas adyacentes a la obra o evento.

En la Figura 5.1 se muestran las diferentes zonas o áreas a ser contempladas durante la señalización temporal o circulación afectada por eventos.

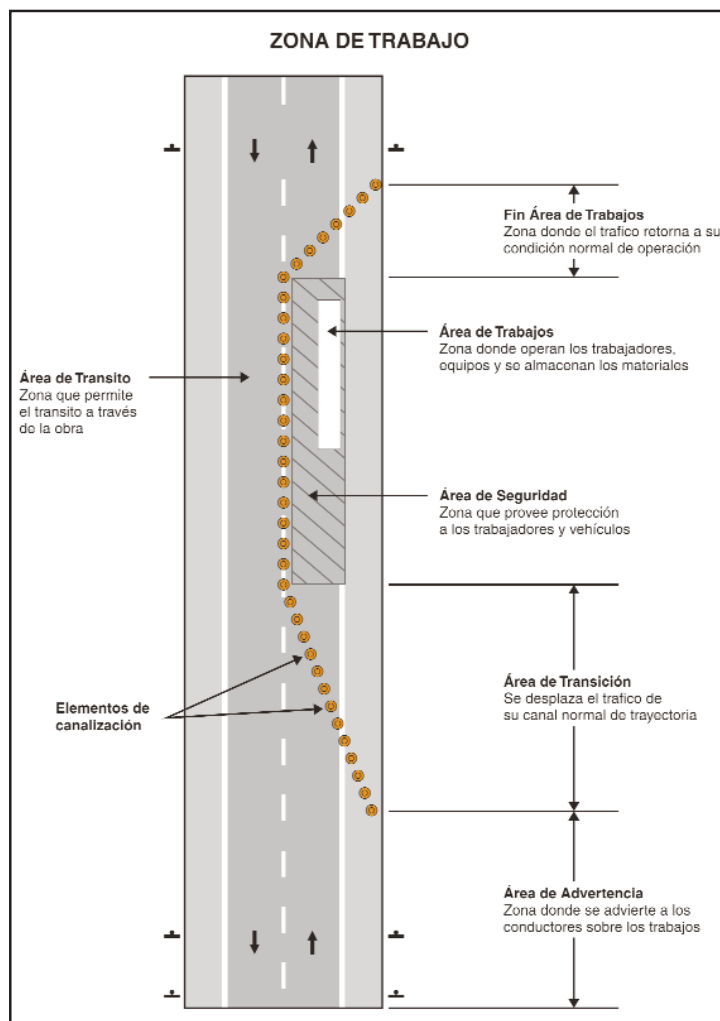


Figura 5.1. Zonas de trabajo en la vía

5.1.4. UNIFORMIDAD DE SEÑALES

Para tal fin y con el propósito de obtener mejores resultados en el uso de la señalización y particularmente en lo que se refiere en llamar la atención a los usuarios de las vías, algunas señales y dispositivos tendrán características especiales en cuanto a colores, dimensiones y símbolos.

5.1.4.1. Forma

Las señales verticales de esta categoría serán de forma cuadrada con una diagonal vertical o rectangular con dimensión variable.

5.1.4.2. Color

Se usará el color anaranjado como fondo en las señales para el control del tránsito en obras y el anaranjado fluorescente en las señales para eventos de contingencia. Las leyenda, pictograma y orla serán de color negra.

5.1.4.3. Dimensiones

Las señales temporales para obra o evento se dimensionarán de acuerdo al tipo de vía donde se vayan a instalar, con el objeto de que tengan visibilidad adecuada según la velocidad de operación de la vía. En ningún caso las dimensiones serán menores que las mínimas recomendadas en este Manual.

En las autopistas y vías expresas se podrán emplear señales con dimensiones superiores de acuerdo a lo determinado por estudios específicos, para incrementar su visibilidad, detección y reconocimiento. Las dimensiones mínimas recomendadas para las señales están establecidas en la Figura 5.2.

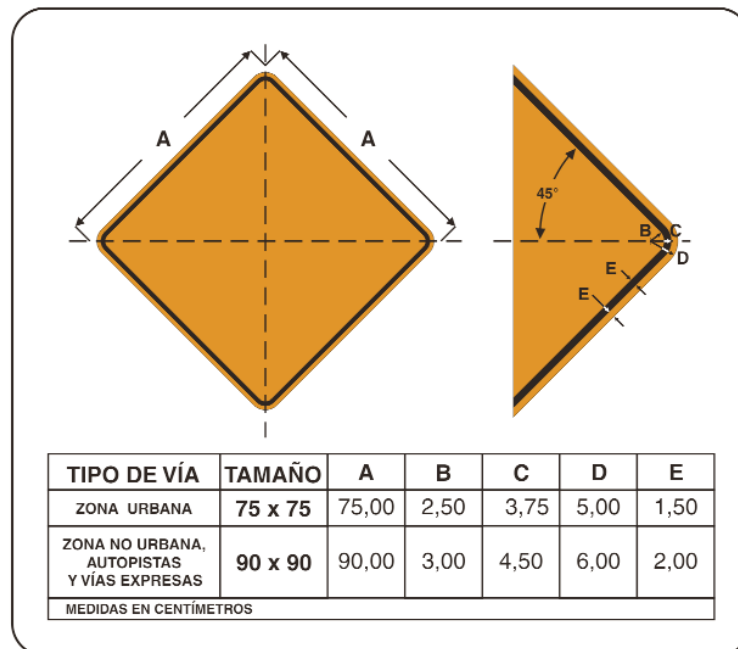


Figura 5.2. Diseño de señales temporales de prevención en forma de rombo

CAPÍTULO 5

5.1.5. MENSAJES ESCRITOS

Los mensajes escritos deberán ser en mayúsculas, breves y no sobrepasar de 3 líneas de leyenda en las señales, independientemente de su ubicación. Esta restricción es conveniente para que toda la leyenda permanezca dentro de la línea de visión del conductor.

Las abreviaturas deberán evitarse y de ser necesario incluir sólo aquellas que se usan y conocen comúnmente. Para algunos mensajes es preferible emplear letras más pequeñas de las que normalmente se requieren, en lugar de abreviarlos. En aquellos casos donde se requiera indicar distancias, se podrá colocar un anexo en la parte inferior de la señal (ejemplo: distancia al sitio de ejecución de la obra, distancia al desvío, etc.).

Se permitirá inscribir mensajes cortos en una señal en forma de rombo, siempre que los mismos no excedan más de dos líneas y con un máximo de siete letras cada línea. El tipo de letras a emplear en este caso será serie "C" de altura 12,5 cm.

5.1.6. ALTURA

La altura entre la acera y la señal será de 2 metros independientemente de la zona donde se instalen estas señales (Ver figura 5.3 y 5.4). En aquellos sitios donde las señales puedan estar expuestas a vandalismo, se puede aumentar la altura libre de la señal en 50 cm.

5.1.7. ESPACIO LATERAL LIBRE

Las señales temporales deberán tener el máximo espacio lateral posible desde el borde de la calzada y de esta manera evitar que aquellos conductores que puedan salirse de la vía lleguen a impactar los soportes de las señales.

En **zona urbana, no urbana, autopista y vías expresas** La distancia entre el borde de la acera o el borde del canal de circulación más externo hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal es de 0,30 metros (Ver figura 5.3 y 5.4).

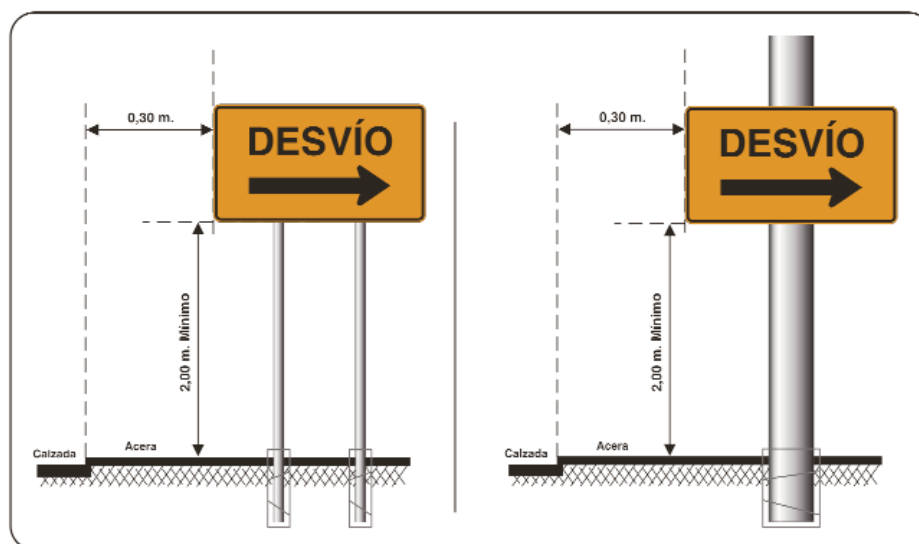


Figura 5.3. Altura y espacio lateral libre señal temporal en zona urbana, autopistas y vías expresas

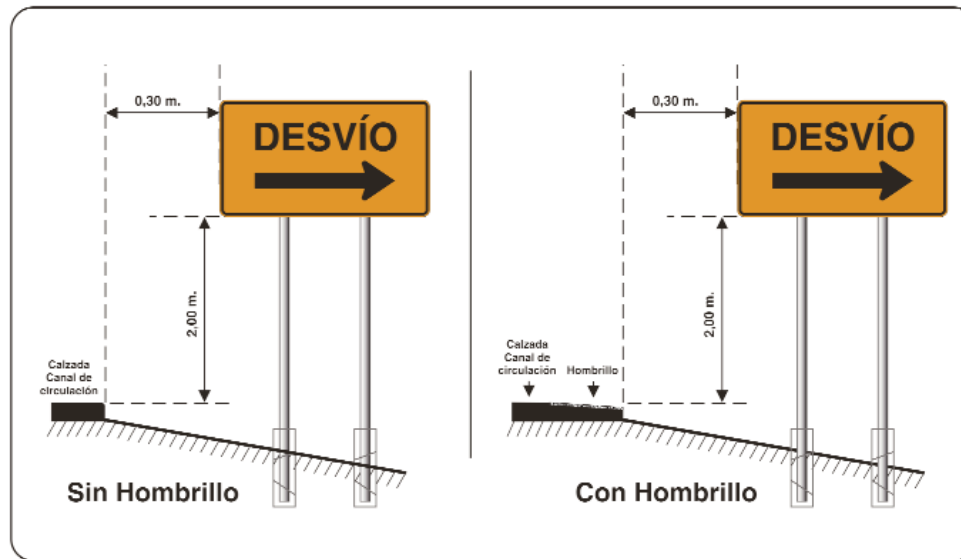


Figura 5.4. Altura y espacio lateral libre en zona no urbana

5.1.8. UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS TEMPORALES PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO

En esta sección se presentan los criterios para la ubicación de los dispositivos temporales para el control del tránsito en vías urbanas, no urbanas, autopistas y vías expresas.

En la práctica se debe incorporar el criterio profesional para la ubicación de los dispositivos, de acuerdo a las características y condiciones de cada caso en particular. Asimismo, es probable que en algunos casos las señales y medidas de seguridad que en definitiva deban implementarse correspondan a combinaciones de uno o más criterios de los aquí presentados.

En las tablas 5.1 a la 5.5 que se muestran a continuación se utiliza la siguiente nomenclatura:

A_S: Ancho de Seguridad (m).

D: Distancia entre la primera señal de trabajo en la vía y el inicio área de transición.

C: Distancia mínima entre dispositivos en trabajos de corta duración y/o móviles.

L_t: Longitud de Transición.

L_s: Longitud de Seguridad.

Tabla 5.1. Ancho mínimo de seguridad

Velocidad (km/h)	A _S (m)
40	0,5
50	1,2
60	1,2
70	1,2
80	2
90	2
100	2

CAPÍTULO 5

Tabla 5.2. Distancias mínimas recomendadas

Velocidad máxima antes zona de trabajos (km/h)	Distancia mínima entre primera señal trabajo en la vía y el inicio del área de transición (m)		
	Vías no urbanas	Autopistas y vías expresas	Vías urbanas
Menor o igual a 40	100	-	30
50	150	-	60
60	200	-	150
70	270	-	200
80	350	350	-
90	400	400	-
100	500	500	-
110	550	550	-
120	650	650	-

En autopistas y vías expresas, la distancia mínima deberá regirse por lo establecido para zonas no urbanas. Estos valores mínimos pueden ser aumentados según las características físicas y operacionales de la vía.

Tabla 5.3. Distancias mínimas recomendadas en trabajos de corta duración y/o móviles

Velocidad máxima antes de la zona de trabajos (km/h)	Distancia entre vehículo o barreras y área de trabajos (C) (metros)
Menor o igual a 50	20 a 40
60	30 a 50
70	50 a 80
80	70 a 100
90	100 a 120
100	120 a 140
110	140 a 160
120	150 a 180

Tabla 5.4. Longitud mínima de transición en vías con $V < 60\text{km/h}$

		"Lt" Longitud mínima de transición (m)						
v \ As	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	
40	10	15	20	25	30	35	40	
50	10	20	25	35	45	50	60	

Nota: Los valores están aproximados a múltiplos de 5.

Tabla 5.5. Longitud mínima de transición en vías $V \geq 60$ km/h

		"Lt" Longitud mínima de transición (m)						
$v \backslash A_s$		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
60		20	40	60	75	95	115	135
70		25	45	70	90	110	135	155
80		25	50	75	100	125	150	175
90		30	60	85	115	145	170	200
100		35	65	95	125	160	190	220
110		35	70	100	135	170	200	240
120		40	75	110	145	180	220	260

Nota: Los valores están aproximados a múltiplos de 5.

Tabla 5.6. Longitud mínima de seguridad

Velocidad (km/h)	Ls (m)
40	20
50	30
60	45
70	70
80	90
90	110
100	130

5.2. CLASIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS TEMPORALES PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO

Los dispositivos a ser empleados en las situaciones temporales por obras o eventos se clasifican en:

1. Señales verticales temporales.
2. Dispositivos de canalización y barreras temporales.
3. Dispositivos luminosos.
4. Dispositivos manuales de señalización

5.2.1. SEÑALES VERTICALES TEMPORALES

La función de las señales verticales en obras o eventos, al igual que en el caso de las señales permanentes, es reglamentar, advertir de peligros o informar acerca de direcciones y destinos. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales y en sitios donde los peligros no son de por sí evidentes.

CAPÍTULO 5

5.2.1.1. Clasificación señales verticales temporales

Las señales verticales temporales para el control del tránsito en zonas de obras o eventos se clasifican en:

- a) Señales de reglamentación.
- b) Señales de prevención.
- c) Señales de información.

5.2.1.2. Señales de reglamentación temporales para el control del tránsito en zonas de obras o eventos

De ser necesarias medidas de reglamentación diferentes a las usadas normalmente, los dispositivos reglamentarios existentes se removerán o se cubrirán adecuadamente y se reemplazarán por aquellos que resulten apropiados para las nuevas condiciones del tránsito.

En los sectores en donde se limite el peso del vehículo, o el peso por eje permitido, además de utilizar las señales de reglamentación temporales correspondientes, en la medida de lo posible se habilitará un desvío para los vehículos que excedan los límites señalados para el tramo sometido a la realización de las obras.

Las señales de reglamentación temporales deberán cumplir con las características técnicas generales establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.2 "Señales de Reglamentación".

5.2.1.3. Señales de prevención temporales para el control del tránsito en obras o eventos

Las señales de prevención temporales deberán colocarse con suficiente antelación cuando se cierre u obstruya cualquier parte de la vía, a fin de advertir al conductor de la restricción y riesgo existente en la zona.

Las señales indican distancias, desvíos, obstáculos, canales de circulación obligatoria, presencia de obreros, maquinarias en la vía y otros aspectos similares.

Clasificación

Las señales de prevención temporales se clasifican en:

- Señales de prevención en obras:
 - o Con pictogramas (T1)
 - o Con mensajes de texto (T2)
- Señales de prevención durante eventos:
 - o Con pictogramas (E1)
 - o Con mensajes de texto (E2)

Se pueden emplear las señales de prevención del Capítulo 2, Sección 2.3 "Señales de Prevención" de este Manual; la nomenclatura será la misma asignada a las señales de prevención correspondiente, anteponiendo la letra "T" al código asignado en caso de obras, y la letra "E" en caso de eventos, quedando de la siguiente forma "TPx-x" ó "EPx-x". Ver Figura 5.x.

5.2.1.4. Descripción de las señales de prevención

Señales de prevención en obras con pictogramas (T1)







A continuación se presentan las señales de prevención temporales con pictogramas a ser empleadas para el control del tránsito en vías afectadas por obras o eventos.

<p>SEÑAL DE "BANDERILLERO" (T1-1)</p> <p>Esta señal se usará con anticipación al punto donde se haya asignado un hombre con una bandera, con el fin de regular el tránsito a través del tramo donde se estén realizando trabajos de construcción o mantenimiento.</p> <p>Llevará un pictograma de un banderillero y se indicará la distancia a que se encuentra en una placa adicional debajo de la señal (mínimo a 100 m del banderillero). Se podrá usar en forma repetida variando la distancia o en conjunto con otras señales temporales.</p> <p>Esta señal deberá ser removida, cubierta o virada, tan pronto como el banderillero deje de estar presente.</p>	 <p>T1-1</p>
<p>SEÑAL DE "HOMBRES TRABAJANDO" (T1-2)</p> <p>Esta señal se usará para la protección de los trabajadores en las calzadas o cerca de ellas. Generalmente se colocan en zonas urbanas con velocidades de 60 kilómetros por hora o menos, donde la zona de trabajo esté claramente marcada y presente poca obstrucción.</p>	 <p>T1-2</p>
<p>SEÑAL DE "EQUIPO PESADO EN LA VÍA" (T1-3)</p> <p>Esta señal se usará en áreas donde el equipo pesado esté operando en la calzada o en zonas adyacentes, llevará un anexo con la leyenda "XXX m"</p>	 <p>T1-3</p>
<p>SEÑAL DE "CANAL CERRADO" (T1-4)</p> <p>Esta señal se usará con anticipación al punto donde se cierra un canal de una calzada de canales múltiples; llevará la leyenda " Canal Cerrado" y un anexo con la leyenda " XXX m". Se podrá usar de forma repetida variando la distancia o en conjunto con otras señales temporales.</p>	 <p>T1-4</p>

CAPÍTULO 5


Señales de prevención en obras con mensajes de texto (T2)

A continuación se presentan las señales de prevención temporales con mensajes de textos a ser empleadas para el control del tránsito en vías afectadas por obras o eventos.

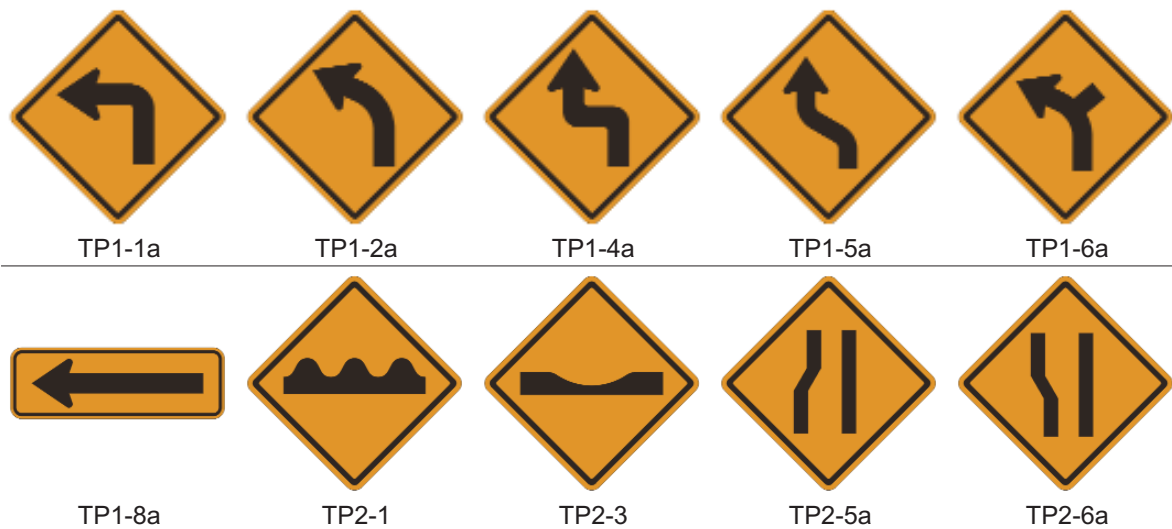
<p>SEÑAL DE "CARRETERA (CALLE) EN CONSTRUCCIÓN" (T2-1)</p> <p>Esta señal deberá ser colocada para anticipar al conductor la zona de trabajo que encontrará más adelante y está concebida con el propósito de ser usada como advertencia general de obstrucciones o restricciones provocadas por obras en vías públicas o terrenos adyacentes a ella, que comprometen el tránsito.</p> <p>La señal llevará la leyenda "Carretera (Calle) en construcción xxx. m". Se podrá usar conjuntamente con otras señales temporales o repetir variando la distancia.</p>	 <p>T2-1</p>
<p>SEÑAL DE "DESVIO" (T2-2)</p> <p>Esta señal se utilizará con anticipación al punto donde el tránsito tenga que desviarse por una calzada o vía temporal deberá tener la leyenda "DESVIO a xxx m.. Se podrá usar en forma repetida variando la distancia o en conjunto con otras señales temporales.</p> <p>La señal de "Flecha de Desvío" es una flecha horizontal que indica el sentido de dirección, orientado a la izquierda o la derecha, según sea la situación.</p> <p>Si se desvía una calle o carretera sin recorrido obligado se podrá usar la señal informativa de desvío que indiquen los puntos en los cuales se recomienda cambiar de dirección para retomar la vía permitida.</p>	 <p>T2-2a</p>  <p>T2-2b</p>
<p>SEÑAL DE " CARRETERA o CALLE CERRADA" (T2-3)</p> <p>Esta señal se instalará con anticipación al punto donde se cierra una calzada a todo el tránsito excepto para el equipo del contratista y personas autorizadas. Llevará la leyenda de "CARRETERA o CALLE CERRADA DESVIACIÓN A xxx m."</p> <p>Se podrá usar en forma repetida variando la distancia o en conjunto con otras señales temporales.</p>	 <p>T2-3</p>
<p>SEÑAL DE "CANAL CERRADO" (T2-4)</p> <p>Esta señal se usará con anticipación al punto donde se cierre un canal de una calzada de canales múltiples.</p> <p>Llevará la leyenda "CANAL DERECHO O IZQUIERDO CERRADO a xxx m", y se podrá usar en forma repetida variando la distancia o en conjunto con otras señales temporales.</p>	 <p>T2-4a</p>  <p>T2-4b</p>

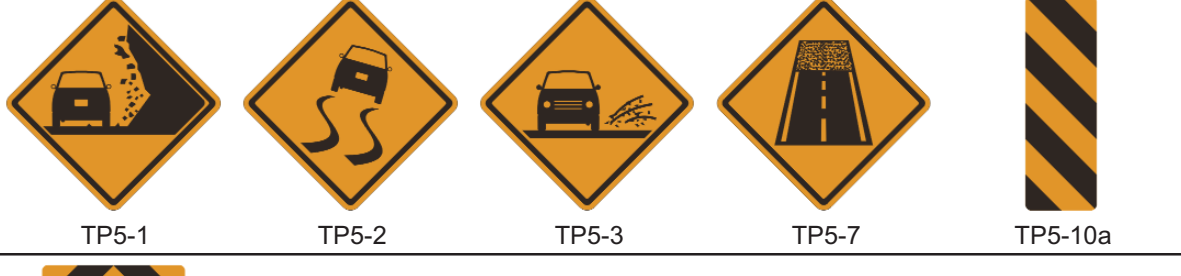
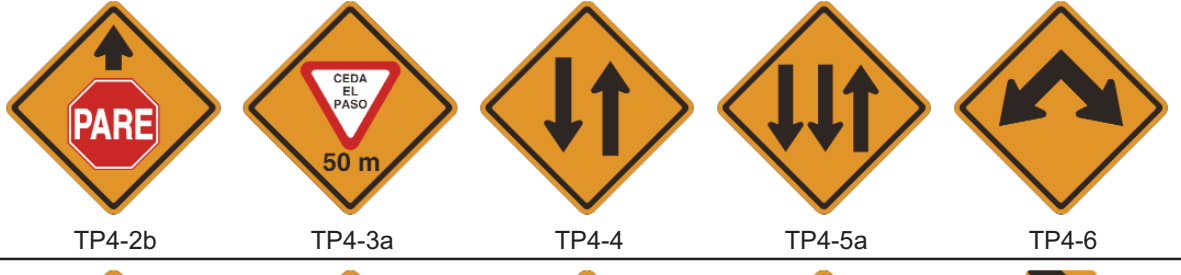
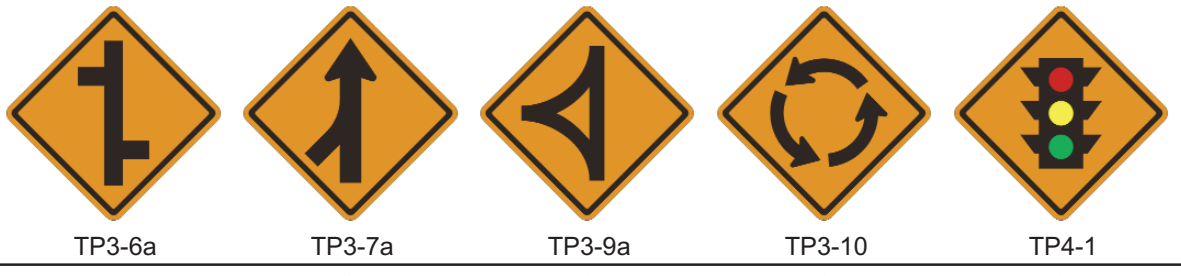
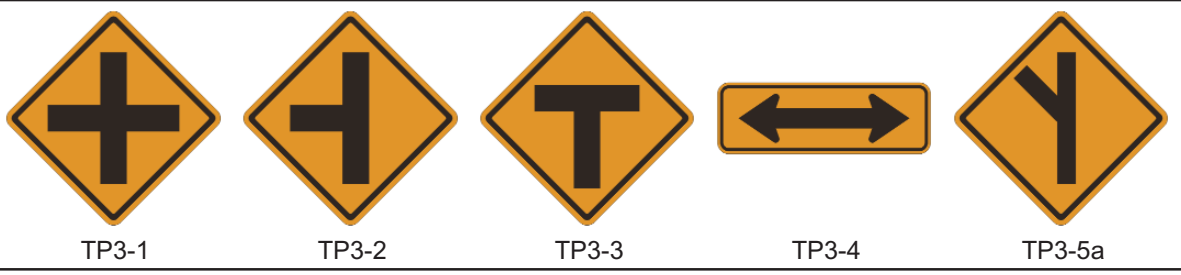
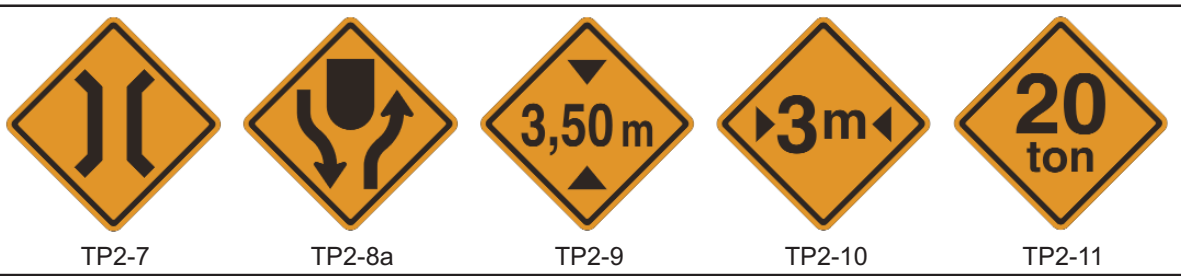
<p>SEÑAL DE "CARRETERA DE UN SOLO CANAL" (T2-5)</p> <p>Esta señal se utilizará solamente con anticipación al punto donde el tránsito en ambas direcciones tenga que usar solamente un canal de circulación. Llevará la leyenda "UN SOLO CANAL DESVÍO A XXX m)" Se podrá usar en forma repetida variando la distancia o en conjunto con otras señales.</p> <p>Si el tramo de un solo canal es de longitud que no es visible de un extremo a otro o si hay tanto volumen de tránsito que con frecuencia ocurren llegadas simultáneas a sus extremos, se coordinará un movimiento alternado de tránsito.</p>	 <p>T2-5</p>
<p>SEÑAL DE "LONGITUD DE LA CONSTRUCCIÓN" (T2-6)</p> <p>Esta señal se utilizará en el inicio de cualquier tramo de construcción o mantenimiento de carretera cuya longitud sea mayor de 3 kilómetros.</p> <p>Cuando se mantenga el tránsito por la zona de construcción llevará la leyenda "Carretera en Construcción Próximos # xx kilómetros". Deberá colocarse por lo menos a mil metros del inicio del sector en trabajo y podrá instalarse en barreras metálicas o de otro tipo.</p>	 <p>T2-6</p>
<p>SEÑAL DE "FIN DE OBRA" (T2-7)</p> <p>Esta señal deberá colocarse aproximadamente a 300 metros, después del fin de un trabajo de construcción o mantenimiento.</p> <p>Se puede instalar en la parte superior de una señal de prevención que esté en la dirección opuesta del tránsito o detrás de una barrera.</p>	 <p>T2-7</p>
<p>SEÑAL DE "SOLO TRÁNSITO LOCAL" (T2-8)</p> <p>Esta señal se utilizará en el sitio donde el tránsito se tenga que desviar porque la vía se encuentra cerrada más adelante, pero permitiendo el acceso vehicular hasta el punto efectivo del cierre solo a los usuarios de esa zona afectada.</p> <p>Llevará la leyenda "CARRETERA O CALLE CERRADA" y se acompañará por el señalamiento de desvío apropiado.</p>	 <p>T2-8</p>
<p>SEÑAL DE "TRABAJOS EN EL HOMBRILLO" (T2-9)</p> <p>Se utilizará en área donde se efectúen trabajos de mantenimiento en el hombrillo cuando la calzada no se obstruya.</p> <p>Llevará la leyenda "TRABAJOS EN EL HOMBRILLO A XXX m".</p>	 <p>T2-9</p>

CAPÍTULO 5

<p>SEÑAL DE "ZONA DE EXPLOSIVOS" (T2-10)</p> <p>Se utilizará con anticipación a cualquier punto o área de trabajo donde se vayan a usar explosivos; hay que cubrir o remover esta señal tan pronto como los trabajos con explosivos se terminen y se despeje la vía.</p>	 <p style="text-align: center;">T2-10</p>
<p>SEÑAL DE "PRECAUCIÓN PARA SALIDA Y ENTRADA DE VEHÍCULOS PESADOS" (T2-11)</p> <p>Se utilizará con anticipación a cualquier punto o área de trabajo donde exista una salida y/o entrada de vehículos pesados. Esta señal se debe remover tan pronto como los trabajos en la zona se terminen.</p>	 <p style="text-align: center;">T2-11</p>
<p>SEÑAL DE "PRECAUCIÓN PARA OBREROS Y EQUIPOS EN LA VIA" (T2-12)</p> <p>Se utilizará con anticipación a cualquier punto o área de trabajo donde se encuentren obreros y equipos en la vía. Esta señal se debe remover tan pronto como los trabajos en la zona se terminen.</p>	 <p style="text-align: center;">T2-12</p>

A continuación se presentan a manera de ejemplo algunas de las señales de prevención temporales a ser empleadas para el control del tránsito en vías afectadas por obras o eventos.





CAPÍTULO 5

Señales para eventos no asociados a obras

En cada país existen instituciones u organismos entre los que podemos mencionar Protección Civil, Guardia Nacional, Cuerpo de Bomberos, Cuerpo Técnico de Vigilancia de Transporte Terrestre, Cuerpo de Policías Nacionales, Estatales o Municipales; quienes tienen entre sus funciones planificar anticipadamente, cuales serían las acciones, medidas o estrategias a seguir, en caso de producirse una emergencia o desastre poco común.

Para cada uno de estos eventos, es necesario diseñar un tipo de señal, cuyo mensaje puede ser variable o fijo, donde se le indique al usuario que por motivos de peligro, se cerró determinada vialidad o tramo de la misma por un tiempo determinado, a objeto de que tomen las precauciones a que hubiere lugar como por ejemplo vías alternas.

Estas señales en ningún momento deben sustituir a las señales convencionales, por el contrario, en muchas ocasiones hará falta, reforzar estas señales para eventos de contingencias con las señales convencionales y las mismas deben ser removidas tan pronto cese la emergencia.

Las señales de contingencias se pueden utilizar en los siguientes casos:

1. Indicar una ruta de evacuación.
2. Informar la naturaleza de la emergencia (alerta por huracán, alerta por derrumbe, incendio forestal, material inflamable, contaminación radioactiva, contaminación química, daños por terremoto, daños por inundación, caída de puente, falla de borde etc).
3. Indicar áreas o caminos cerrados (área cerrada, o camino cerrado).
4. Controlar el tránsito en situaciones de emergencia (mantenga la velocidad máxima permitida, sólo vehículos autorizados, puestos de control etc).
5. Señalar puestos oficiales (centro de acopio, puesto médico, puesto de fumigación etc).

Estas señales deben ser fabricadas en láminas metálicas o cualquier otro material adecuado, con material retrorreflectivo de color naranja fluorescente para indicar su carácter temporal, con pictogramas, leyenda y orla en color negro.

Sitios de ubicación

- Las señales para indicar ruta de evacuación, área y camino cerrado, deberán ubicarse entre 50 y 100 m antes del punto de desvío y también en el punto de desvío.
- Las señales de control del tránsito deben ubicarse en el punto donde aplique tal condición.
- Las señales de Puestos Oficiales deberán colocarse en aquellos sitios que permitan orientar a los conductores hacia el puesto indicado.

A continuación se presentan las señales de prevención durante eventos por contingencia a ser empleadas para el control del tránsito en vías afectadas por obras o eventos.



Señales de prevención con pictogramas y mensajes de textos durante eventos por contingencias (E1):

<p>DAÑOS POR INUNDACIÓN (E1-1)</p> <p>Esta señal se utilizará para indicarle a los usuarios de la vía que ha ocurrido un daño producto de una inundación.</p> <p>Esta señal vendrá acompañada de una placa adicional, que se colocará debajo de la señal, la cual explica la naturaleza de la emergencia.</p>	  <p>E1-1</p>
<p>INCENDIO FORESTAL (E1-2)</p> <p>Esta señal se utilizará para indicarle a los usuarios de la vía que se aproximan a una zona donde está ocurriendo un incendio forestal no controlado.</p> <p>Esta señal vendrá acompañada de una placa adicional, que se colocará debajo de la señal, la cual explica la naturaleza de la emergencia.</p>	  <p>E1-2</p>
<p>ALERTA POR CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA (E1-3)</p> <p>Esta señal se utilizará para indicarle a los usuarios de la vía que en la zona que transita ha ocurrido una contaminación radioactiva.</p> <p>Esta señal vendrá acompañada de una placa adicional, que se colocará debajo de la señal, la cual explica la naturaleza de la emergencia.</p>	  <p>E1-3</p>
<p>ALERTA POR CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA (E1-4)</p> <p>Esta señal se utilizará para indicarle a los usuarios de la vía que en la zona que transita ha ocurrido una contaminación biológica.</p> <p>Esta señal vendrá acompañada de una placa adicional, que se colocará debajo de la señal, la cual explica la naturaleza de la emergencia.</p>	  <p>E1-4</p>

CAPÍTULO 5

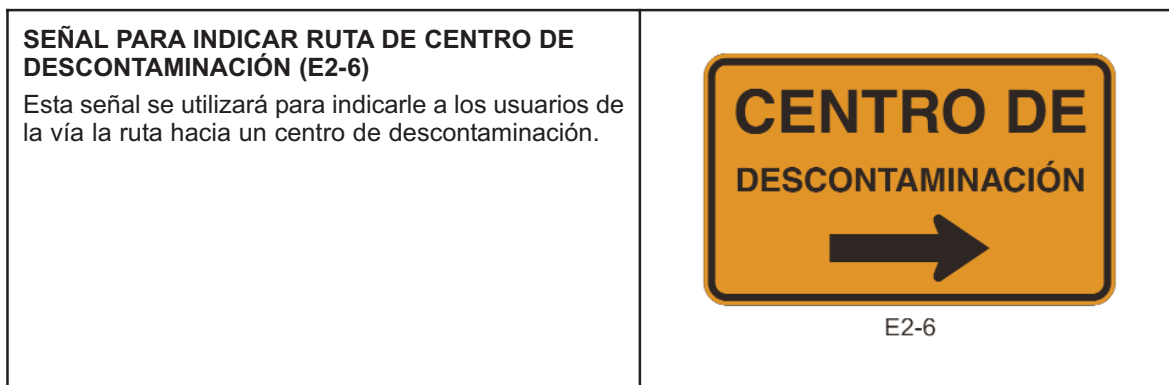
<p>ALERTA POR CONTAMINACIÓN QUÍMICA (E1-5) Esta señal se utilizará para indicarle a los usuarios de la vía que en la zona que transita ha ocurrido una contaminación química.</p> <p>Esta señal vendrá acompañada de una placa adicional, que se colocará debajo de la señal, la cual explica la naturaleza de la emergencia.</p>	  <p>E1-5</p>
<p>DAÑOS POR TERREMOTO (E1-6) Esta señal se utilizará para indicarle a los usuarios de la vía que ha ocurrido un daño producto de un terremoto.</p> <p>Esta señal vendrá acompañada de una placa adicional, que se colocará debajo de la señal, la cual explica la naturaleza de la emergencia.</p>	  <p>E1-6</p>
<p>ZONA DE FUMIGACIÓN O DESCONTAMINACIÓN (E1-7) Esta señal se utilizará para indicarle a los usuarios de la vía que en la zona se realizan trabajos de fumigación o descontaminación.</p> <p>Esta señal vendrá acompañada de una placa adicional, que se colocará debajo de la señal, la cual explica la naturaleza de la emergencia.</p>	  <p>E1-7</p>

Señales de prevención con mensaje de textos durante eventos por contingencias (E2):

<p>CAMINO O ÁREA CERRADA (E2-1) Estas señales deberán utilizarse para indicar a los usuarios de la vía que el camino está cerrado o el área esta cerrada o restringida.</p>	 <p>E2-1a</p>  <p>E2-1b</p>
---	---

<p>SEÑAL DE RUTA DE EVACUACIÓN (E2-2)</p> <p>La señal que marca la ruta de evacuación llevará una flecha direccional y la leyenda "RUTA EVACUACION" en dos líneas. La flecha orientará el sentido de la ruta.</p> <p>Cuando haya desvíos en la ruta de evacuación, la señal deberá estar ubicada entre 45 m y 90 m antes del punto de desvío.</p>	 <p>E2-2</p>
<p>SEÑAL DE PUESTO MÉDICO (E2-3)</p> <p>Indica la distancia a la que se encuentra el centro médico instalado durante la emergencia.</p>	 <p>E2-3</p>
<p>SEÑAL DE REFUGIO (E2-4)</p> <p>Indica la distancia a la que se encuentra el refugio instalado durante la emergencia.</p>	 <p>E2-4</p>
<p>SEÑAL DE PASO A VEHÍCULOS AUTORIZADOS (E2-5)</p> <p>Esta señal se utilizará para indicar a los usuarios de la vía el paso restringido a ciertos tipo de vehículos.</p>	 <p>E2-5</p>

CAPÍTULO 5



5.2.1.5. Señales de información temporales para el control del tránsito en zonas de obras o eventos

Se consideran señales de información temporales, las señales de preseñalización, confirmación y destinos que son utilizadas solamente durante la realización de los trabajos para informar sobre las modificaciones a destinos y distancias por causa de obras o eventos.

La ubicación longitudinal de las señales de información temporales queda determinada por su función. No obstante, dicha ubicación puede ser ajustada, dependiendo de las condiciones del lugar y de factores tales como geometría de la vía, accesos, visibilidad, tránsito, composición de éste y otros.

Las señales de información existentes, que estén ubicadas dentro de una zona de trabajo y cuyo mensaje no tenga validez mientras se desarrollan las obras o eventos, deben ser retiradas o cubiertas, de tal manera que no confundan a los usuarios de las vías.

Las señales de información temporales deben cumplir con las características técnicas generales establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.4 "Señales de información", con excepción del color de fondo que será naranja con letras, flechas y orla de color negro. Ver Figura 5.5.



Figura 5.5. Señal de información temporal

5.2.2. DISPOSITIVOS DE CANALIZACIÓN Y BARRERAS

Estos dispositivos tienen como propósito delimitar en una zona de trabajo o evento las superficies disponibles para el tránsito, guiando a los peatones y conductores en forma segura a través del área afectada por la obra; advertir sobre el riesgo que ésta representa y proteger a los trabajadores y los equipos de la misma.

Los dispositivos de canalización y las barreras deberán tener características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos; deben estar precedidos por señales de prevención e información y de noche deben complementarse con dispositivos retrorreflectivos y/o luminosos.

Una reducción en el número de canales de circulación por los trabajos en la vía pueden producir congestión y probabilidad de ocurrencia de accidentes en el área. Se recomienda utilizar las distancias mínimas contempladas en las Tablas 5.4 y 5.5 de la sección 5.1.3.

5.2.2.1. Función

La función de los dispositivos para canalizar el tránsito (conos, cilindros, tambores, delineadores, entre otros) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción dentro de la calzada o cerca de ella, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro. Los dispositivos de canalización del tránsito permitan establecer una transición gradual para reducir el ancho de la vía.

En caso de ser necesario y dependiendo de la complejidad de la obra, se recomienda elaborar un estudio que contemple medidas especiales que permitan el paso de los vehículos en forma gradual y segura a través del área de trabajo y garanticen al mismo tiempo, la seguridad a los peatones, trabajadores y equipos.

En proyectos de obra de larga duración, es necesario revisar la ubicación de los dispositivos cada cierto tiempo para asegurar su correcto funcionamiento como medida de regulación del tránsito. Esta operación se facilita si se indica en el pavimento con marcas en pintura la ubicación original de los dispositivos.

5.2.2.2. Color

En general, los dispositivos de canalización deberán ser de color naranja o con combinaciones de franjas o sectores de color blanco, naranja, amarillo o negro.

5.2.2.3. Retrorreflexión

Los materiales de las partes retrorreflectivas de los dispositivos de canalización deben ser del Tipo IV, de acuerdo a lo indicado en la tabla A1 del Anexo A.

5.2.2.4. Ubicación

La ubicación de los elementos canalizadores debe asegurar una transición suave y una delineación continua, de tal manera que las maniobras necesarias para transitar a través de la canalización se puedan realizar en forma segura. Los dispositivos canalizadores nunca deben estar separados entre sí más de 6 m.

CAPÍTULO 5

5.2.2.5. Materiales

Todos los materiales que conforman los elementos de canalización deben asegurar que al ser impactados por un vehículo, éste no sufrirá daños de consideración y que el dispositivo golpeado no constituirá un peligro para otros usuarios de la vía o trabajadores de la obra.

Por ello, no deben utilizarse elementos metálicos, como el hierro, con excepción de las flechas direccionales luminosas. Tampoco se debe utilizar una base de hormigón o de piedra para el soporte de estos elementos.

Los materiales y el proceso de instalación deben asegurar que la forma del elemento se mantenga invariable mientras éste sea utilizado. Por ello, los dispositivos plásticos y de papel cuya forma varía con el viento, la lluvia etc, no deben ser utilizados en la calzada ni en la acera.

Los dispositivos cuya forma se haya deteriorado por su uso habitual o por impactos de vehículos, deben ser reemplazados inmediatamente por otros en buen estado.

5.2.2.6. Tipos de dispositivos de canalización

- Conos
- Delineadores
 - o Tubulares
 - o Planos
- Barreras
 - o Barreras simples
 - o Barreras plásticas flexibles o articuladas
 - o Tambores
 - o Caballetes
 - o Tabiques, cintas plásticas y mallas
 - o Rejas portátiles peatonales

5.2.2.7. Conos

Su nombre se debe a que son dispositivos en forma de cono, fabricados en material plástico color naranja, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deterioren ni causen daño a los vehículos.

Se emplean en los siguientes casos:

- a) Para definir una variación en el trazado, ancho y número de canales de la calzada.
- b) Para delinear canales temporales de circulación, especialmente, en períodos de aplicación de pinturas sobre el pavimento.
- c) En la canalización del tránsito que entra a una zona de reglamentación especial.
- d) En la desviación temporal del tránsito por una ruta.
- e) Para encauzar el tránsito y guiar el flujo vehicular por el lugar de los trabajos.

Características

Deberán tener un mínimo de 0,70 m de altura, con base de sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad. Los conos deberán tener bandas elaboradas en material retrorreflectivo Tipo IV de color blanco, de acuerdo a la Figura 5.6.

Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, la velocidad u otros factores lo requieran. Para el uso nocturno, los conos podrán equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

El tamaño del cono, las dimensiones de sus elementos retrorreflectivos y su base deben ser homogéneos en toda la zona de trabajo.

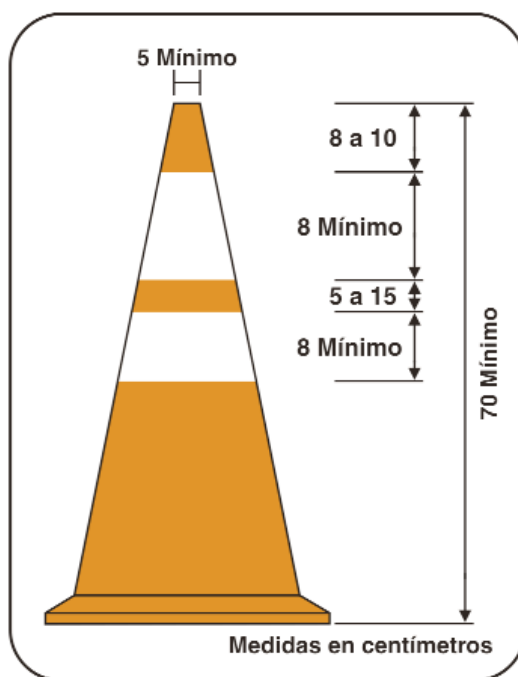


Figura 5.6. Cono tipo

Ubicación

El espaciamiento máximo entre conos instalados paralelos al eje longitudinal de la vía, cuando el ancho habilitado para el tránsito sea constante, será de 6 m. Sin embargo, nunca podrá haber menos de dos conos entre los extremos de una transición.

Es necesario adoptar medidas para asegurar que los conos no sean movidos por la brisa que producen los vehículos que le pasen cerca; se recomienda colocar lastre en sus bases.

En los siguientes casos no se recomienda el uso del cono:

- En curvas pronunciadas que cuenten con delineadores direccionales.
- Para segregar el tránsito en zonas de peligro, como excavaciones profundas o donde opere un banderillero, en estos casos se deben implementar sistemas de contención.

CAPÍTULO 5

5.2.2.8. Delineadores

Son dispositivos de canalización vehicular y peatonal, son fabricados en material PVC o similar de color naranja. Las características del material son similares a las de los conos. Pueden ser de dos tipos: tubulares y planos.

o Delineadores tubulares

Los delineadores tipo tubulares (ver Figura 5.7a) pueden utilizarse tanto para definir transiciones por angostamiento como para delinear el borde de la calzada. Estos resultan particularmente apropiados para separar flujos opuestos en una calzada habilitada para el tránsito en ambos sentidos, así como para separar dos canales de tránsito divergente o convergente.

Se pueden utilizar efectivamente para dividir vías de canales contrarios, dividir el tránsito de vehículos automotores cuando dos o más canales se mantienen abiertos en la misma dirección y para delinear el borde de una falla de pavimento cuando las limitaciones de espacio no permitan el uso de dispositivos más grandes.

Estos dispositivos no pueden utilizarse en las siguientes situaciones:

- a) En curvas pronunciadas que cuenten con delineadores direccionales.
- b) Para segregar el tránsito en zonas de peligro, como excavaciones profundas o donde opere un banderillero, en estos casos se deben implementar sistemas de contención.

o Delineadores planos

Estos delineadores son elementos planos retrorreflectivos (ver Figura 5.7b). Su utilidad en áreas de trabajo en las vías públicas es más de orientación que de precaución. Los delineadores instalados correctamente indicarán la alineación horizontal y vertical de una calzada y por lo tanto delinearán la senda por donde debe pasar el vehículo, que de otra manera podría estar confusa debido a las actividades de construcción y mantenimiento que se estén realizando. El uso de estos delineadores debe hacerse en combinación con otros elementos de tránsito.

Dimensiones

Los del tipo tubular tendrán las siguientes características:

- a) Una altura no menor de 0,45 m y un diámetro no menor a 7 cm, ni mayor a 10 cm.
- b) Un mínimo de tres bandas de 7,5 cm de ancho, separadas entre sí no menos de 10 cm, elaboradas en material retrorreflectivo Tipo IV, color blanco.
- c) Una base anclada en su parte inferior que garantice la estabilidad vertical, la base podrá llevar un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras).
- d) Cuando los delineadores tubulares se utilicen para ser cerramientos en obras, podrán tener solamente dos franjas retrorreflectivas, separadas 15 cm o más y deberán contar con un mínimo de dos orificios o pasadores que permitan canalizar cintas demarcadoras de 7,5 cm de ancho, que se extiendan a lo largo de la zona señalizada. Estos dispositivos no deberán tener filos y sus superficies serán redondeadas. En el caso de que algún elemento impacte el delineador tubular, éste deberá ceder o romperse en pedazos grandes que no constituyan proyectiles contundentes para los vehículos o las personas.

Los del tipo plano tendrán las siguientes características:

- Los delineadores planos que se utilizan para canalizar el tránsito deberán consistir al menos de una placa de 0,15 a 0,20 metros de ancho y 0,75 metros de altura.
- Estos dispositivos tendrán franjas de color naranja y blanco retroreflectivo al igual que las barreras y se instalarán con la parte inferior de la placa a un mínimo de 0,50 metros sobre la calzada, en un poste liviano.
- Si la franja descende de derecha a izquierda el delineador es "derecho" y si descende de izquierda a derecha el delineador es "izquierdo".
- El ancho de la franja es de 12,5 cm, dos de color blanco y tres de color naranja, con una inclinación de 45°, orientadas hacia el lado donde deba pasar el tránsito.
- El soporte debe ser de color blanco.

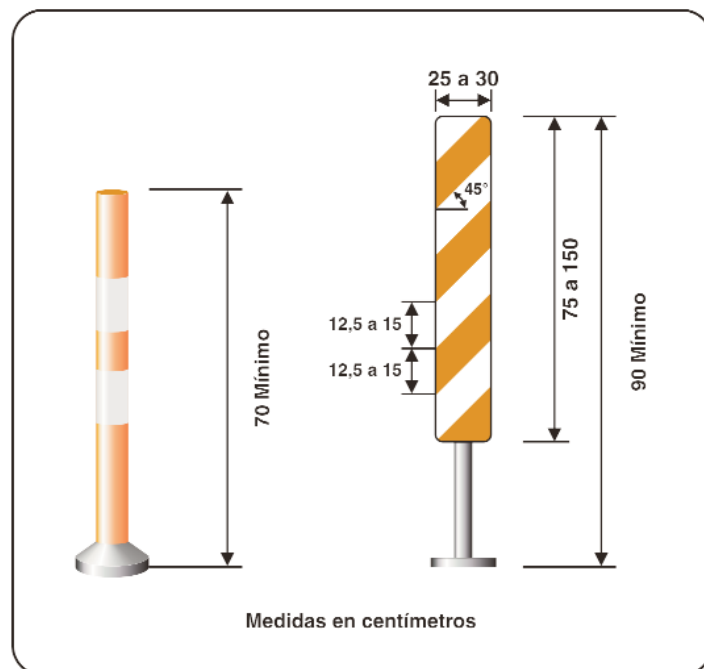


Figura 5.7. Tipos de Delineadores

Ubicación

Los delineadores tubulares tienen una menor área visible que otros dispositivos y se recomiendan usarlos en sectores donde las restricciones de espacio no permitan la colocación de otros dispositivos más visibles. Para garantizar su funcionamiento se recomienda una separación entre ellos de aproximadamente 2 m.

Estos dispositivos no pueden utilizarse en las siguientes situaciones:

- En curvas pronunciadas que cuenten con delineadores direccionales.
- En transiciones con angostamiento o en cierre de vías.
- Para segregar el tránsito en zonas de peligro, como excavaciones profundas o donde opere un banderillero, en estos casos se deben implementar sistemas de contención.

CAPÍTULO 5

Los delineadores planos deben observarse a una distancia mínima de 300 m cuando se ilumine con las luces altas de un automóvil. Los delineadores planos se ubicarán en los bordes de la calzada. Su espaciamiento estará definido por las condiciones geométricas en planta de los desvíos de tránsito, un máximo de 20 m en curvas y de 40 m en zonas rectas.

Cuando los delineadores son ubicados de tal manera que la superficie retrorreflectiva y los vehículos que se aproximan a ellos forman un ángulo cercano a 90°, estos elementos pueden resultar más visibles que los conos. Sin embargo, presentan la desventaja de no ser igualmente percibidos desde otros ángulos. Por ello, no deben instalarse cerca de intersecciones, ni de modo que su superficie retrorreflectiva forme un ángulo menor de 90° con el tránsito que se aproxima.

5.2.2.9. Barreras

Son elementos que sirven para canalizar el tránsito a objeto de advertirle a los conductores los peligros o riesgos existentes dentro de la calzada o en su adyacencias causados por las actividades realizadas en la vía. Las barreras se clasificarán en:

o Barreras simples

Las barreras simples tienen como función impedir el tránsito por una vía, cercar o delimitar el área de trabajo y definir una variante para la circulación de los vehículos. Las barreras simples a su vez se subdividen en tres grupos, Tipo I, II y III, dependiendo del número de paneles (ver Tabla 5.6).

Tabla 5.7. Características de las barreras simples

Características	Tipos de Barreras Simples		
	I	II	III
Número de paneles	1	2	3
Ancho mínimo del panel	0,20 m	0,20 m	0,20 m
Largo del panel	1,50 m a 2,00 m	1,50 m a 2,00 m	1,50 m mínimo
Separación entre paneles	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Altura mínima al panel inferior	0,70 m	0,70 m	0,70 m
Tipo de instalación	Desmontable	Desmontable	Desmontable o fija
Flexibilidad	Portátil	Portátil	Esencialmente permanente

Las barreras tipo I y II se pueden utilizar para cercar el área de trabajo y delinear reducciones del ancho de calzada. Mientras que las de tipo III se utilizan para cierres de vías, los cuales pueden extenderse a lo ancho de toda la calzada, incluyendo los hombrillos.

Dimensiones

En los paneles de la barrera se ubican franjas de 15 cm de ancho, de colores alternados blanco y naranja, de material retrorreflectivo. Estas franjas deberán estar inclinadas a 45° en dirección hacia el lado donde pasa el tránsito. Cuando existe circulación a ambos lados de la obra, las franjas deben dirigirse hacia ambos lados, partiendo desde el centro de la barrera. (ver Figura 5.8)

Ubicación

Se ubicarán dentro de la calzada o cerca de ella. Las franjas deben ser retrorreflectivas y visibles en condiciones atmosféricas normales a una distancia mínima de 300 metros, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal. Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco.

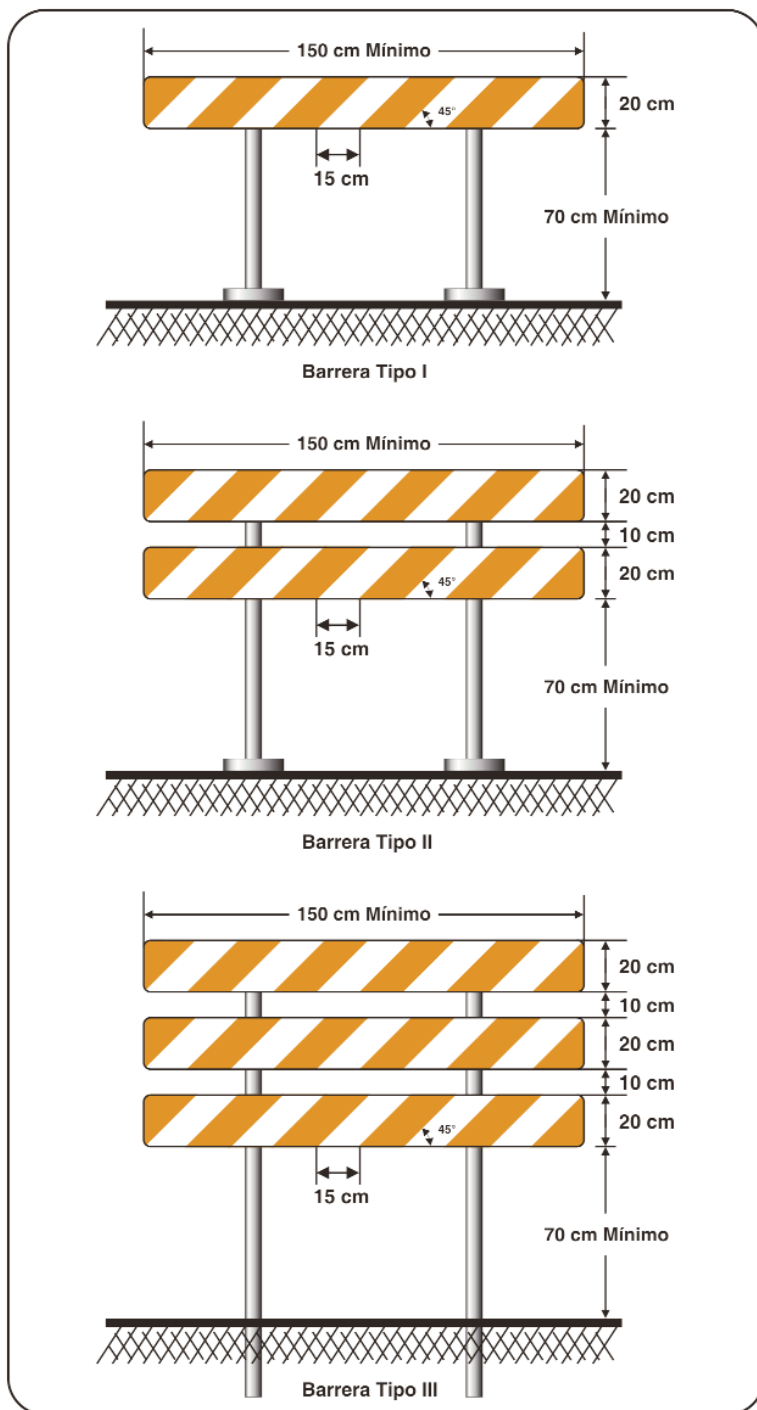


Figura 5.8. Barreras simples

CAPÍTULO 5

o Barreras plásticas flexibles o articuladas

Son elementos de canalización que se utilizan en los casos donde sea necesario definir una variación en la sección transversal disponible para el tránsito de vehículos. También pueden instalarse para definir el alineamiento en tramos rectos y curvos.

Estas barreras pueden ser de color blanco, naranja o rojo. En todo caso deben complementarse con luces (fijas o intermitentes) o elementos retrorreflectivos. Las barreras pueden lastrarse con agua o arena, hasta 1/10 de su volumen o lo recomendado por el fabricante.

Dimensiones

Estas barreras tendrán una longitud mínima de 70 cm; vistas de lado tienen forma de trapecio, con la base mayor de 40 cm, la menor de 20 cm, una altura de 60 cm, todas estas dimensiones como mínimo (ver Figura 5.9).

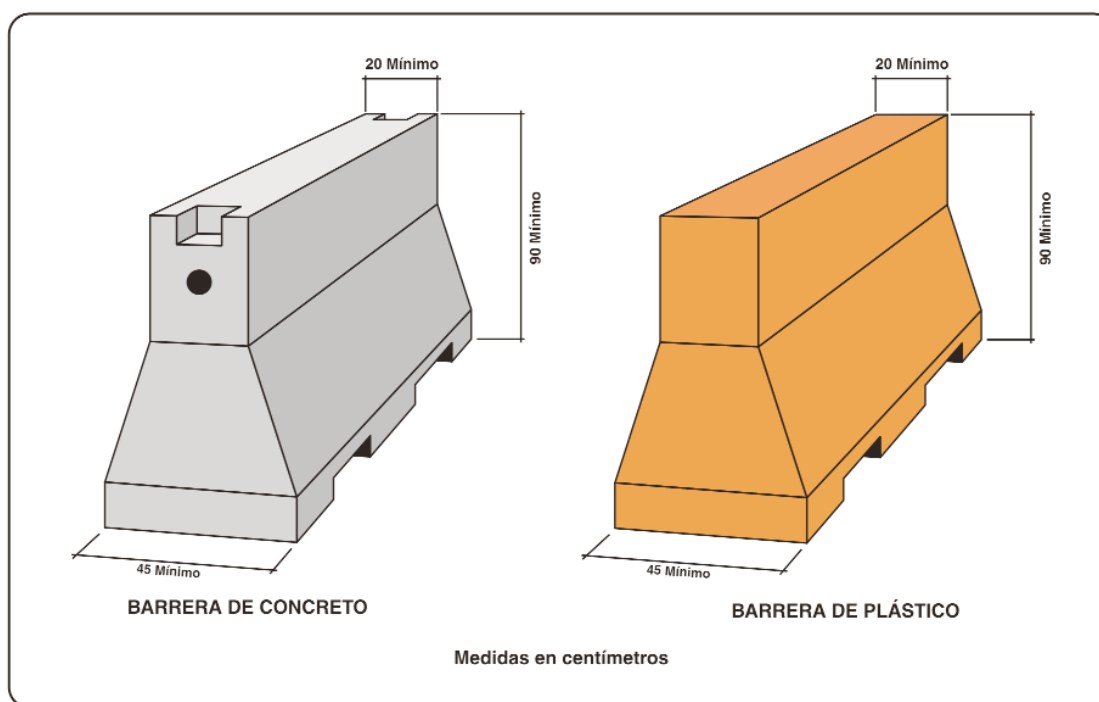


Figura 5.9. Barreras plásticas flexibles o articuladas

o Tambores

Son dispositivos utilizados para la canalización y separación del tránsito en zonas de construcción, repavimentación y construcción de calzadas. Pueden ser utilizados solos o en grupos para indicar peligro. Deben ser fácilmente cambiados de ubicación a medida que avanza la obra.

Los tambores deben ser de PVC o de un material similar, de color naranja, con franjas retrorreflectivas y pueden complementarse con luces de advertencia. Por razones de seguridad **NO se deben emplear tambores metálicos**.

Los tambores pueden lastrarse con agua o arena (nunca con concreto) hasta 1/10 de su capacidad o lo recomendado por el fabricante y siempre deben permanecer cerrados.

Estos dispositivos deben colocarse siempre con señalizaciones de advertencias, cuando se utilicen para canalización. Por su tamaño dan la apariencia de ser grandes obstáculos y por lo tanto, influyen en el grado de respeto de los conductores, pero no deben causar graves daños cuando accidentalmente pueden ser impactados.

Dimensiones

Sus dimensiones mínimas serán las que se especifican a continuación:

- Diámetro: 45 cm.
- Alto: 100 cm.
- Franjas Retroreflectivas: por lo menos dos franjas horizontales de 20 cm de alto, de color blanco, que cubran todo el perímetro.

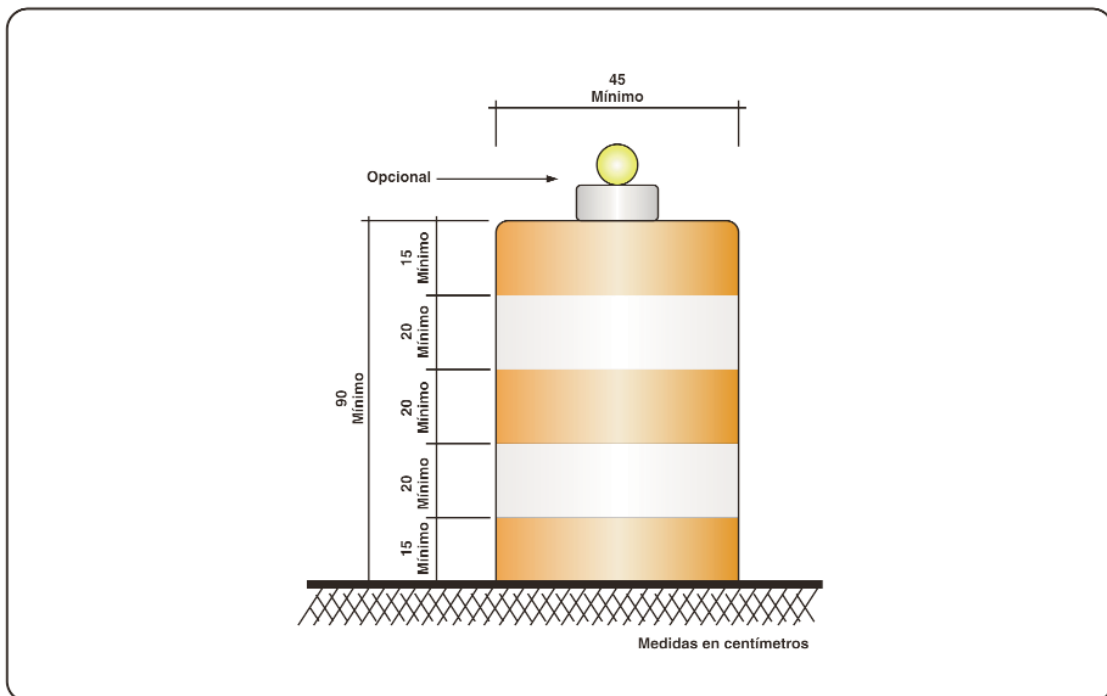


Figura 5.10. Tambores

Ubicación

Se deben colocar en sectores donde se mantiene el alineamiento longitudinal, por ejemplo, en aquellos sitios en donde se presentan transiciones por angostamiento.

Durante la noche se coloca una fila de tambores para señalar el costado del pavimento y canalizar el tránsito. Durante las horas de trabajo, los mismos tambores se trasladan al pavimento para dejar espacio suficiente a la obra y canalizar la circulación.

CAPÍTULO 5

o Caballetes

Son dispositivos portátiles para obras de corta duración, son utilizados como soporte de señales que indican a los conductores la presencia de zonas de construcción o repavimentación, colocados de tal manera que puedan desviar a los vehículos hacia la zona de paso provisional.

Dimensiones

Tendrán un ancho mínimo de 1,00 m y altura 1,20 m.



Figura 5.11. Caballetes

Ubicación

Los caballetes deberán colocarse de tal manera que las franjas blancas y naranjadas desciendan hacia el sentido por el cual los vehículos deben transitar en el desvío. Esta información visual puede ser reforzada con una flecha direccional.

Cuando los caballetes se utilicen para canalizar el tránsito, el último caballete deberá quedar aproximadamente 10,00 metros antes del comienzo de la zona de obra o circulación especial, e irá acompañada durante la noche por un elemento luminoso y durante el día por una bandera de color rojo de 0,75 x 0,75 m.

o Tabiques, cintas plásticas y mallas

Estos elementos tienen por objeto cercar el perímetro de una obra e impedir el paso de tierra o residuos hacia las zonas adyacentes al área de trabajo. Estos elementos se usarán también para la canalización del paso de las personas sobre aceras y sendas peatonales, indicando el corredor previsto para la circulación, su ancho acorde a la demanda y ofreciendo condiciones de seguridad y comodidad.

Las mallas y cintas no se utilizarán en señalizaciones de cierres parciales o totales de calzada ni tampoco en casos de excavaciones que representen un peligro potencial para los peatones. La cinta retrorreflectiva podrá usarse como ayuda mas no como un dispositivo de señalización.

Dimensiones

Las mallas y cintas plásticas se fijan a tabiques de madera o tubos galvanizados de 2" (5 cm) de diámetro, con una altura libre de 1,40 a 1,60 m, que se hincan en forma continua sobre el terreno, separados cada 3 m aproximadamente. Los tabiques podrán estar sostenidos sobre una base de concreto.

Los tabiques o tubos estarán recubiertos exteriormente con franjas alternadas de color blanco y naranja, elaboradas en material retrorreflectivo de 10 cm de ancho e inclinadas a 45° de arriba hacia abajo, indicando el sentido del flujo vehicular, cuando su cara externa esté a vista de los vehículos sobre la calzada. Para mayor seguridad durante la noche podrán acompañarse de dispositivos luminosos intermitentes.

Se usarán como mínimo dos filas de cintas, con una separación entre sí de 50 cm, con colores naranja y blanco, alternados. También podrán usarse cintas de colores negro y amarillo o amarillo y blanco. Deberán ser colocados de forma tal que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones.

o Reja portátil peatonal

Son dispositivos para la canalización de peatones, utilizados durante la ejecución de obras de corta duración, tales como tanquillas, pozos, aceras, entre otros.

Dimensiones

La reja está compuesta por tubos de 1" (2,50 cm) y 2" (5,00 cm) de diámetro, de 1,00 m de ancho por 1,00 m alto, los cuales deben estar pintados con franjas alternadas amarillas y negras (ver figura 5.12).

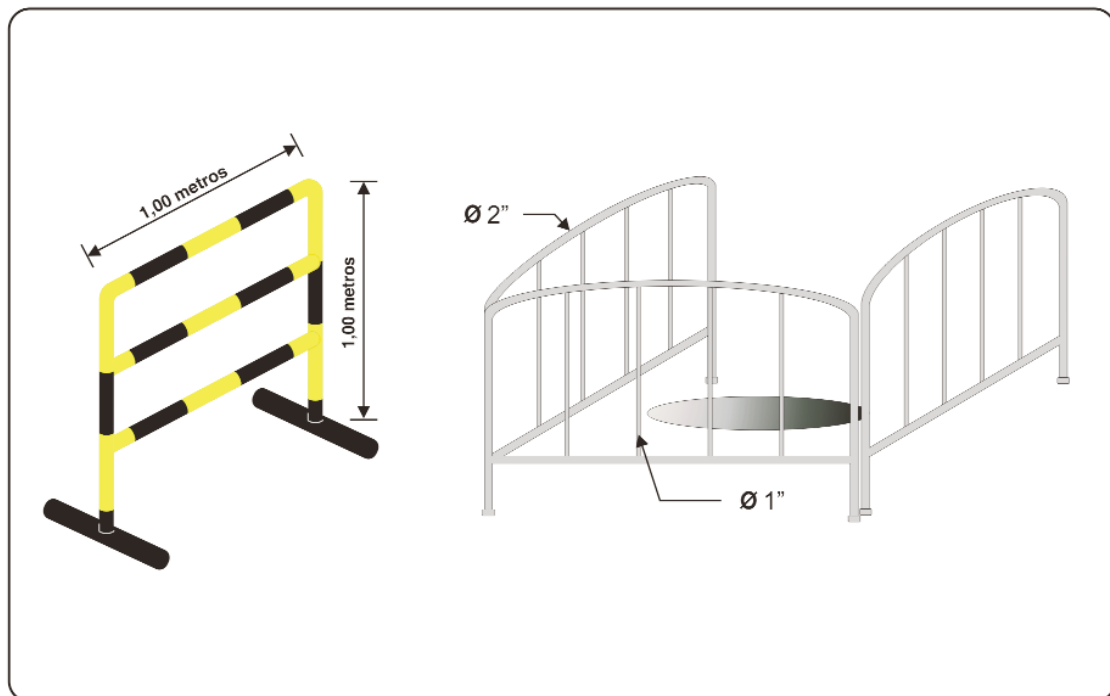


Figura 5.12. Tipos de rejas portátiles peatonales

CAPÍTULO 5

Ubicación

Deberán colocarse alrededor del área de trabajo con el fin de proteger a los peatones y trabajadores. Es indispensable acompañarlos con dispositivos de luz intermitente en horas nocturnas.

5.2.3. DISPOSITIVOS LUMINOSOS

Las actividades de construcción y mantenimiento crean con frecuencia condiciones peligrosas durante la noche o en condiciones atmosféricas adversas cuando la visibilidad se reduce. A menudo es necesario complementar las señales retrorreflectivas, barreras y dispositivos de canalización con los dispositivos de iluminación que se describen en los párrafos siguientes.

Los dispositivos luminosos se clasifican en:

- Luces de identificación de peligro
- Reflectores
- Señales de mensajes luminosos
- Semáforos

5.2.3.1. Luces de identificación de peligro

Son luces portátiles con lentes de color amarillo, que constituyen una unidad de iluminación, empleadas para indicar a los conductores una condición de riesgo o peligro existente en la vía o adyacente a ésta. Se pueden usar como luces permanentes o intermitentes.

Luces intermitentes

Las luces de identificación de peligro del tipo intermitente de luz amarilla deben tener una lente con un diámetro mínimo de 20 cm y ubicarse sobre el elemento de canalización empleado o en soportes independientes. La altura recomendada para ubicar las luces es de aproximadamente 1,20 m desde la superficie de la calzada.

Estas luces no se usarán para la delineación de la vía, ya que una serie de luces tiende a dificultar su visión al paso de los vehículos.

Las luces intermitentes pueden ser:

- Tipo A (baja intensidad) se usan durante la noche y tienen como propósito advertir a los conductores la existencia de una zona peligrosa.
- Tipo B (alta intensidad) deben utilizarse las 24 horas del día y tienen como propósito advertir al conductor la existencia de una zona extremadamente peligrosa.

Luces permanentes

Las luces de identificación de peligro permanentes del Tipo C, se usarán para delinear el borde de la calzada en curvas de desvío, cambios de canal, cierre de canales y en otras condiciones similares.

Están constituidas por una serie de lámparas amarillas, de pocos vatios de potencia, que se usan para indicar obstrucciones o peligro. Son generalmente menos efectivas que las luces

intermitentes; sin embargo, cuando se necesiten luces para delinear la calzada a través de obstrucciones o alrededor de ellas en una obra, la delimitación se logrará mediante el uso de este tipo de lámparas. Cuando se ubican en línea sobre barreras son efectivas para indicar el paso correcto del vehículo a través de áreas de construcción.

Las luces deberán estar en concordancia con los requerimientos señalados en la tabla 5.7.

Tabla 5.8. Tipos de luces de identificación de peligro

	Tipo A Baja intensidad	Tipo B Alta intensidad	Tipo C Luz permanente
Número de lentes	1	1 ó 2	1 ó 2
Intermitencias por minuto	50 a 60	50 a 60	Constante
Duración del encendido	(30 – 50) % del ciclo de intermitencia	(30 – 50) % del ciclo de intermitencia	Constante
Potencia mínima	40 watts	60 watts	40 watts
Horas de operación	Del atardecer al amanecer	24 horas al día	Del atardecer al amanecer

5.2.3.2. Reflectores

Es un dispositivo que ilumina el lugar donde está ubicado el banderillero, el equipo de trabajo y la intersección con el fin de dar la mayor seguridad posible a las áreas afectadas por obras, sin producir deslumbramiento a los conductores. La posición correcta de los reflectores se determinará haciendo el recorrido por la zona y observando el área a iluminar desde ambos lados de la vía.

Las actividades de mantenimiento de vías urbanas, deberán hacerse preferentemente durante la noche, cuando es menor el flujo de vehículos. Una correcta iluminación con reflectores en el lugar de trabajo, es indispensable para que los trabajadores puedan ver mejor el trabajo que están realizando y para que sean vistos por los conductores.

Algunos casos adicionales a considerar para el empleo de reflectores son:

- a) Áreas con circulación de peatones.
- b) Tramos en los cuales se presentan variaciones en el estado de la superficie de la calzada.
- c) Trabajos nocturnos.
- d) Áreas con cruce de maquinarias.

5.2.3.3. Señales de mensajes luminosos

Estos dispositivos están conformados por paneles de unidades luminosas individuales, que en su conjunto producen mensajes. Dichos mensajes pueden ser textos, flechas o símbolos (variables o no en el tiempo). Las luces que en su conjunto forman el mensaje son fijas o intermitentes; instaladas en forma permanente o temporal, sus especificaciones se detallan en el capítulo 2.5 “Señales de mensaje variable” de este Manual.

CAPÍTULO 5

5.2.3.4. Semáforos

Los semáforos se utilizarán en forma preferente para regular la circulación de los vehículos en sitios de obras con tramos de un solo canal en uso. Deberán emplearse en zonas en las que por su extensión, condiciones de la vía u otro motivo, no exista contacto visual entre los extremos del sector. Su empleo también incluirá a las intersecciones de una calle o carretera con vías donde se realicen trabajos temporales o donde cruce maquinaria pesada.

Los semáforos deben cumplir con lo estipulado en el capítulo 4 "Semáforos" de este Manual, con las siguientes excepciones:

- a) Su instalación se justifica fundamentalmente en función de las características de la zona de trabajo.
- b) La altura mínima medida desde el nivel del terreno hasta la parte inferior de la cara del semáforo es de 2 metros, para semáforo ubicados en postes.
- c) Los tiempos de despeje deben definirse mediante un estudio de tránsito, de acuerdo a las condiciones específicas de los trabajos en la vía y a la longitud del tramo de un canal.
- d) El semáforo debe desconectarse cuando su operación no sea necesaria.

5.2.4. DISPOSITIVOS MANUALES

Para controlar el tránsito a través de áreas de trabajo se utilizarán también una serie de dispositivos portátiles de señalización, tales como banderas de color rojo, paletas con mensajes "PARE / SIGA" y linternas.

Estos dispositivos deben ser operados por personal capacitado para las funciones de control manual del tránsito, conocidos comúnmente como banderilleros, ellos son responsables de la seguridad de los conductores y de los trabajadores. La sección 5.5.11.1 más adelante, describe los procedimientos de actuación de este personal.

Los dispositivos portátiles de señalización se clasifican en:

- Banderas
- Paletas
- Linternas

5.2.4.1. Banderas

La bandera es el dispositivo más común en uso durante las horas del día. Las banderas que se usan como señal tendrán un mínimo de 0,60 x 0,60 metros con tela de color rojo, sujetas a un asta de 0,90 metros de largo de color blanco.

5.2.4.2. Paletas

Las paletas tendrán forma octogonal, serán de 0,45 m de ancho con letras de 0,15 m de alto, podrán ser fabricadas en material rígido o flexible y colocadas en un soporte de color blanco, con longitud mínima de 1,20 m. El fondo de la cara del "PARE" será de color rojo, con letras blancas y borde blanco dibujado en forma de octágono. El fondo de la cara del "SIGA" será verde con letras y borde octágono de color blanco. Cuando se usen de noche, ambas caras serán de material retrorreflectivo Tipo IV o superior de la clasificación ASTM. (ver figura 5.13)

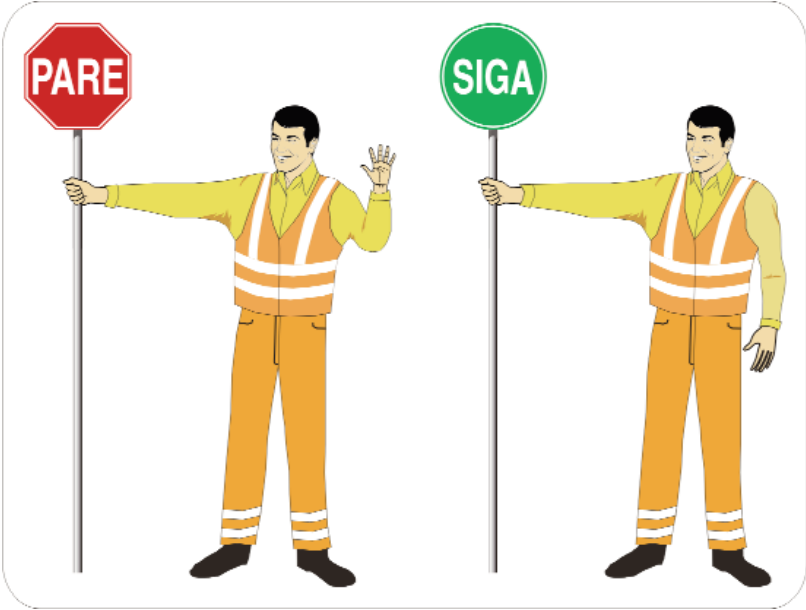


Figura 5.13. Paletas

5.2.4.3. Linternas

Durante la noche o cuando las condiciones de visibilidad disminuyan, es necesario que los banderilleros sustituyan las banderas por dispositivos luminosos que hagan visibles sus indicaciones a los conductores. Para tal efecto se usarán linternas de forma alargada, que emitan un haz luminoso de color rojo.

El diseño de la linterna deberá ser similar al mostrado en la figura 5.14.

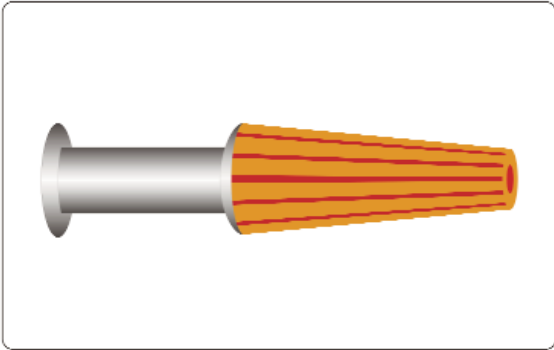


Figura 5.14. Linterna

5.2.5. BANDERILLERO

El banderillero debe cumplir los siguientes requisitos:

CAPÍTULO 5

- a) Tener buenas condiciones físicas incluyendo visión, audición y estatura, aceptándose que algunos de estos aspectos puedan estar corregidos por dispositivos tales como lentes o audífonos.
- b) Poseer buenos reflejos y reacciones.
- c) Tener sentido de responsabilidad, particularmente para la prevención de riesgos de accidentes al público y trabajadores.
- d) Conocer las normas básicas de tránsito.

El banderillero deberá estar visible para los conductores que se acercan desde una distancia suficiente que permita respuesta oportuna de ellos en cuanto a cumplir las indicaciones que se les impartan. Esta distancia está variará de acuerdo con las velocidades de aproximación, el volumen de tránsito y las condiciones climáticas del lugar.

Uniforme del banderillero

Los trabajadores que desempeñan labores de banderilleros deben usar:

- Vestimenta Clase 3 con materiales retrorreflectivos de Nivel 2, según lo especificado en el Anexo D - Indumentaria de alta visibilidad para protección del personal de este Manual.
- Casco de color naranja, con una franja horizontal retrorreflectiva blanca tanto en la parte trasera como en la delantera. Estas franjas serán de 10 cm de largo por 5 cm de ancho.
- Impermeable o poncho de color naranja, que se utiliza en caso de lluvia o cuando las condiciones climáticas lo requieran. Éste debe llevar una franja retrorreflectiva blanca, de 15 cm de ancho, colocada horizontalmente en el tercio superior del impermeable a la altura del tórax.

En la figura 5.15 se presentan algunos ejemplos típicos de vestimenta de trabajo de alta visibilidad.



Figura 5.15. Vestimentas de trabajos en la vía

5.3. CONTROL DE TRÁNSITO EN ÁREAS DE TRABAJO

La función primordial de los procedimientos para el control del tránsito en áreas de trabajo es garantizar la circulación de vehículos y de peatones de manera segura, a través de la zona de obras y alrededor de las misma.

El control de tránsito debe proporcionar la flexibilidad necesaria para atender los requerimientos demandados por el cambio de condiciones en la zona de trabajo.

La regulación del tránsito en dichas áreas es parte esencial de las obras en vías públicas. Las medidas de control de tránsito y seguridad, tales como la limitación de velocidad, la determinación de tramos de vía donde se prohíbe adelantar, la prohibición de estacionar, los desvíos y otras similares, deben determinarse mediante estudios técnicos por las autoridades correspondientes, en función del área de trabajo, independientemente del tipo de vía.

Las estrategias para el manejo temporal del tránsito en zonas de obras deben apoyarse en los siguientes principios fundamentales:

- La seguridad de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito debe ser un elemento integral y de alta prioridad en todo proyecto.
- La circulación vial deberá ser restringida u obstruida lo menos posible.
- Los conductores y peatones deben ser guiados de manera clara mediante dispositivos, mientras se aproximen y atraviesen la zona de las obras.
- Se debe realizar la revisión y el mantenimiento rutinario de los elementos de control del tránsito con el propósito de asegurar niveles de operación aceptables.
- Para la toma de decisiones de trabajo, cada persona, cuyas acciones afectan al control temporal del tránsito debe recibir entrenamiento adecuado, desde el nivel superior del personal administrativo hasta el personal de campo.

Se deberá hacer uso de los medios de comunicación social para informar a los usuarios de las condiciones de la vía y dar a conocer las normas de seguridad adoptadas en concordancia con lo establecido en las leyes y normas vigentes.

Se deberá desarrollar un plan de control del tránsito en el área de trabajo y la zona de influencia que comprenda las siguientes etapas:

- a) Conocimiento de las características de los trabajos.
- b) Identificación de las características generales de la zona de influencia.
- c) Toma de información básica requerida para elaborar el plan de control del tránsito.
- d) Diseño del plan de control del tránsito.
- e) Puesta en marcha del plan de control del tránsito.
- f) Supervisión del plan de control del tránsito.

5.3.1. CONTROL DE TRÁNSITO EN SECTORES DE DOBLE VÍA CON UN SOLO CANAL DE USO

Cuando el tránsito en ambos sentidos se ve limitado a un solo canal, el paso de los vehículos debe ser alternado. Si la obstrucción es en un tramo corto (bache en el pavimento) la circulación se puede autorregular.

CAPÍTULO 5

Cuando el tramo es de cierta longitud, debe regularse la circulación con una coordinación correcta entre el personal operativo de la obra para evitar que se produzcan accidentes. Los controles en cada extremo del tramo deben determinarse de forma tal, que permitan la fácil circulación de vehículos en sentidos opuestos.

La regulación del tránsito alternado se podrá realizar a través de los siguientes medios:

1. Mediante banderilleros.
2. Semáforos.
3. Uso de vehículo piloto.

5.3.1.1. Control del tránsito por medio de banderilleros

Cuando el tramo de un solo canal en uso tiene una longitud inferior a 150 metros y existe buena visibilidad entre los extremos, la circulación podrá ser controlada por medio de banderilleros situados en ambos extremos del tramo. Uno de los dos banderilleros debe ser designado como principal, y tiene la misión de coordinar los movimientos y será responsable de la operación general. Debe existir comunicación entre ellos, tanto de día como de noche, usando radio o telefonos que aseguren una adecuada operación y eviten las interferencias y los accidentes.

Con el fin de que el banderillero sepa en que momento puede permitir el tránsito por el acceso que controla, empleará algunos de los siguientes procedimientos:

- a) Control por medio de la matrícula.
- b) Descripción del último vehículo al banderillero del otro extremo.

Procedimiento para el uso de banderas, linternas o paletas

Se usarán los siguientes métodos para hacer indicaciones:

a) Detención del tránsito

El banderillero estará de frente al tránsito y extenderá la bandera o linterna horizontalmente a través del canal de tránsito en una posición estacionaria de tal forma que toda la bandera o linterna sea visible, o mostrar la paleta con la cara de PARE, si ésta se usa.

Para dar un mayor énfasis, la mano libre se puede levantar con la palma de frente al tránsito que se aproxima. (ver Figura 5.16)

b) Circulación del tránsito

El banderillero estará parado paralelo al movimiento del tránsito, y con la bandera o linterna colocada debajo de la línea visual del conductor, o mostrando la paleta con la cara SIGA, si ésta se usa, indicará al tránsito que prosiga moviendo su mano libre. No deben usarse las banderas para indicar al tránsito que prosiga. (ver Figura 5.17)

c) Aproximación lenta del tránsito

El banderillero estará parado de frente al tránsito y moverá la bandera o linterna despacio en un

movimiento hacia arriba y hacia abajo, sin levantar el brazo sobre la posición horizontal. En el caso de usar paleta, esta se colocará con la cara de SIGA y el banderillero moverá la mano libre verticalmente. Ver Fig. 5.18.

Siempre que sea posible, el banderillero indicará a los conductores la razón de la demora y el tiempo que el tránsito estará detenido. Es necesario hacer entender a los banderilleros, a los operadores de equipo y a los conductores de los camiones que deben conceder el derecho de paso al público para evitar demoras excesivas.

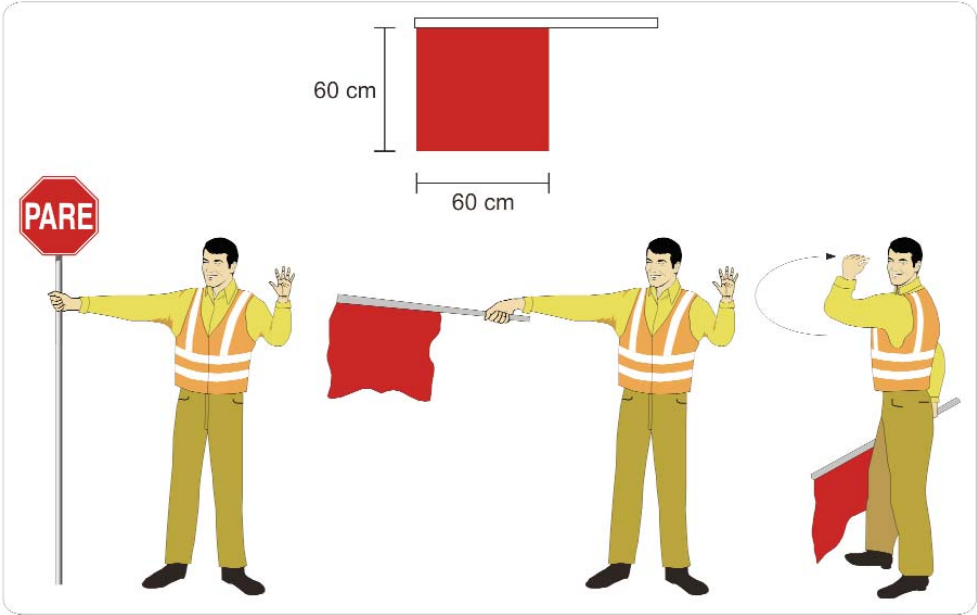


Figura 5.16. Procedimiento del banderillero para indicar la detención del tránsito



Figura 5.17. Procedimiento del banderillero para indicar circulación del tránsito

CAPÍTULO 5

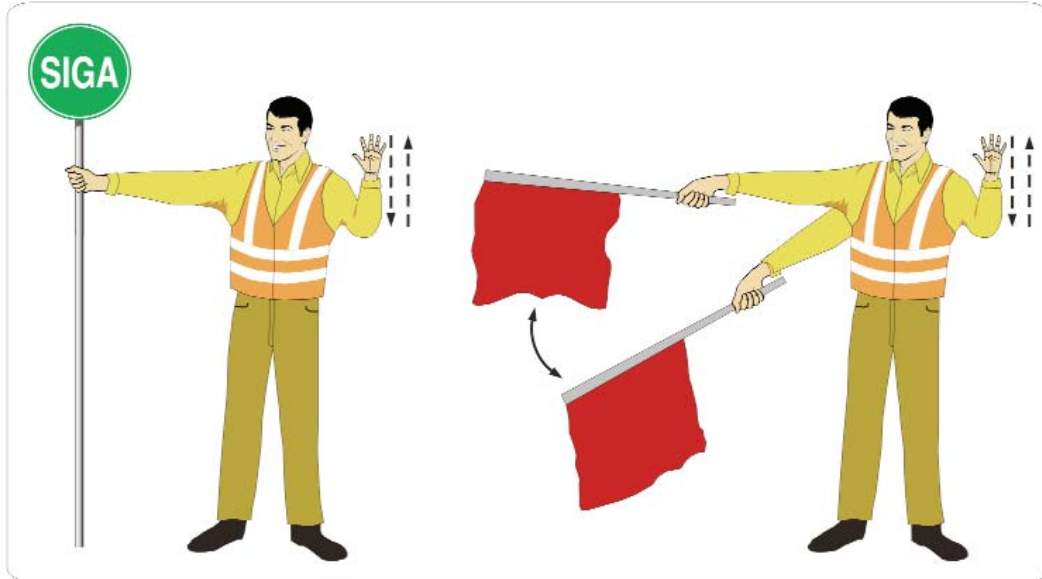


Figura 5.18. Procedimiento del banderillero para indicar circulación con precaución

5.3.1.2. Control del tránsito por semáforos

Los semáforos deberán emplearse en tramos donde por su extensión, condiciones de la vía u otro motivo, no existe contacto visual entre los extremos del sector.

Las operaciones en zonas con un solo canal requieren de un intervalo de despeje "rojo" de duración suficiente para garantizar que los vehículos puedan despejar el área a la velocidad promedio estimada para el sector.

A pesar de lo anterior, se requiere de la comunicación oportuna entre banderilleros, quienes deben actuar en funciones de control, coordinación y operación del semáforo.

5.3.1.3. Control del tránsito con vehículo piloto

Este tipo de control es particularmente efectivo cuando la vía es peligrosa o presenta condiciones que impiden colocar o mantener la señalización adecuada. El vehículo piloto se usa para guiar el paso de una fila de vehículos a través de la zona de trabajo o sus alrededores. Su operación deberá ser coordinada por un banderillero.

El vehículo que se emplee como piloto debe estar identificado como "vehículo guía o vehículo piloto".

5.3.2. CONTROL DE TRÁNSITO EN AUTOPISTAS Y VÍAS EXPRESAS

Debido a que las autopistas y vías expresas, son vías de alta velocidad con elevados volúmenes de tránsito, es necesario darles consideración especial para regular el tránsito en forma segura y eficiente y brindar una protección adecuada en las zonas donde se realicen trabajos.

Los procedimientos para el control del tránsito se harán con suficiente antelación al punto crítico

para que las confluencias se efectúen con la menor fricción posible.

Generalmente, será necesario colocar una serie completa de señales de prevención en ambos lados de la calzada para el cierre de canales u otras restricciones de flujo del tránsito que se puedan encontrar. La señal indicará al conductor, por ejemplo, el canal cerrado, los controles de velocidad y las orientaciones especiales para circular alrededor de la zona de trabajo.

El tránsito en autopistas y vías expresas a través de las áreas de trabajo y alrededor de ellas requiere del uso de barreras y dispositivos de delineación para establecer transiciones para el cierre de canales y de otras situaciones donde el tránsito tenga que desviarse. La transición no ocurre hasta que el conductor no encuentra las barreras, conos u otros dispositivos, por esta razón, la transición deberá ser suficientemente larga para darle oportunidad al conductor de adaptar su velocidad o cambiar al canal libre con comodidad.

Estos dispositivos deberán ser visibles tanto de día como de noche, y pudiendo ser necesario utilizar iluminación además de las señales retrorreflectivas.

Los dispositivos de iluminación son esenciales en las autopistas y vías expresas para mantener el flujo de tránsito en forma segura, sobre todo en horas nocturnas. Deberá considerarse el uso de luces intermitentes en las señales de prevención y la iluminación de toda el área de trabajo nocturno.

5.4. DEMARCACIONES

Las demarcaciones son mensajes a los conductores a través de líneas, símbolos y leyendas colocadas sobre la superficie de la vía. Son señales de relativo bajo costo y al estar instaladas en la zona donde los conductores concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que éstos desvíen su visión de la calzada.

Instaladas en forma permanente o temporal, mantienen sus características de forma, tamaño y color, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 3 de este Manual.

5.4.1. Tratamiento de la demarcación en zonas de trabajo

Cuando el alineamiento, el número y las características de los canales de circulación, definidos en el plan de Señalización y Medidas de Seguridad, no sea consistente con la demarcación existente, esta última deberá borrarse o cubrirse para no confundir a los usuarios y generar accidentes.

Los materiales utilizados para cubrir la demarcación existente, son generalmente de color negro, no retrorreflectivos y antideslizantes.

Cuando en una zona de trabajo no sea posible proveer una apropiada demarcación de los canales, estos deben ser definidos con elementos de canalización y con señales de advertencia (ver Figura 5.19).

5.4.2. Eliminación de demarcaciones provisionales

Una vez concluidas las obras o las condiciones impuestas, la empresa que realiza los trabajos debe eliminar toda la demarcación que no se aplique a las condiciones normales de circulación. Las demarcaciones obsoletas deben ser removidas completamente antes de que las nuevas

CAPÍTULO 5

condiciones físicas o de operación se implementen.

Se debe utilizar cualquier proceso que elimine la demarcación obsoleta de manera ambientalmente aceptable y que no afecte la integridad del pavimento, tales como chorro de arena, cepillado, quemadura, aplicación de agentes químicos u otros.

Las demarcaciones elevadas provisionales deben ser removidas en su totalidad.

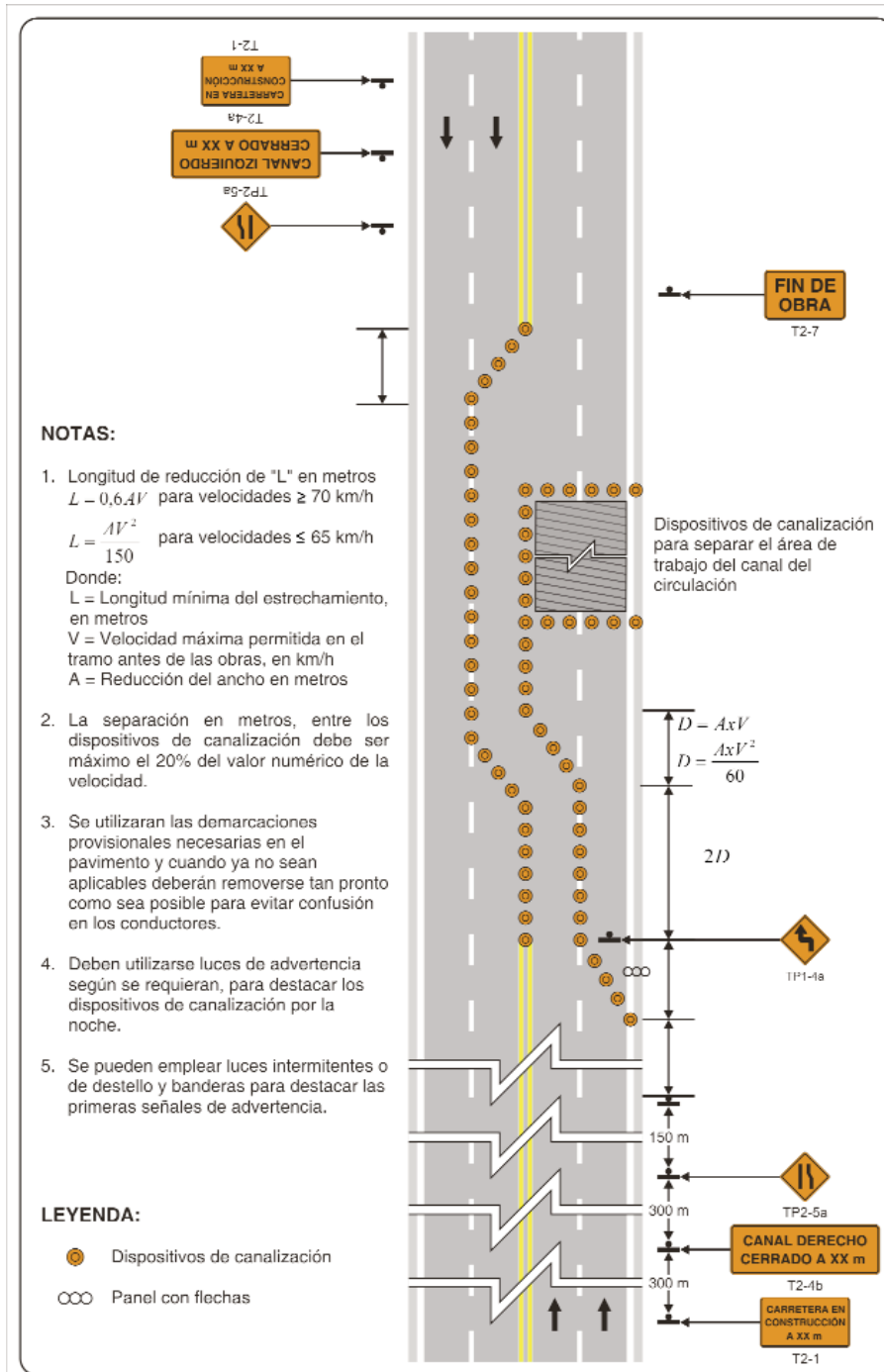


Figura 5.19. Ejemplo de tratamiento de señalización y demarcación en zonas de trabajo

5.5. RESUMEN DE SEÑALES DE DISPOSITIVOS TEMPORALES

En la Figura 5.20 se muestran el conjunto de señales de dispositivos temporales

T1-1 BANDERILLEROS	T1-2 HOMBRES TRABAJANDO	T1-3 EQUIPO PESADO EN LA VÍA	T1-4 CANAL CERRADO	T2-1 CARRETERA O CALLE EN CONSTRUCCIÓN A 300 m	T2-2 DESVÍO A 100 m	 DESVÍO	
T2-3 CARRETERA O CALLE CERRADA			T2-4 CANAL CERRADO				 CANAL CERRADO
T2-5 CARRETERA DE UN SOLO CANAL		T2-6 LONGITUD DE CONSTRUCCIÓN	T2-7 FIN DE LA OBRA	T2-8 SOLO TRÁNSITO LOCAL			
T2-9 TRABAJOS EN EL HOMBRILLO	T2-10 ZONA DE EXPLOSIVOS		T2-11 PRECAUCIÓN SALIDA Y ENTRADA DE VEHICULOS PESADOS	T2-12 PRECAUCIÓN OBREROS Y EQUIPOS EN LA VÍA			
TP1-1 CURVA PELIGROSA	TP1-2 CURVA PREVENIDA	TP1-4 CURVA PREVENIDA EN S	TP1-5 CURVA Y CONTRACURVA	TP1-6 CURVA CON UN EMPALME			
TP1-8 FLECHA PREVENTIVA UNIDIRECCIONAL	TP2-1 PAVIMENTO IRREGULAR	TP2-3 DEPRESIÓN	TP2-5 REDUCCIÓN DEL ANCHO DE CALZADA		TP2-6 REDUCCIÓN DEL ANCHO DE CALZADA		
TP2-7 PUENTE ANGOSTO	TP2-8 COMIENZO Y FIN DE VÍA DIVIDIDA		TP2-9 ALTURA LIMITADA	TP2-10 ANCHO LIMITADO	TP2-11 PESO LIMITADO	TP3-1 INTERSECCIÓN DE VÍAS EN CRUZ	

Figura 5.20. Resumen de señales de dispositivos temporales

CAPÍTULO 5

<p>TP3-2</p> <p>VÍA LATERAL</p>	<p>TP3-3</p> <p>BIFURCACIÓN EN T</p>	<p>TP3-4</p> <p>FLECHA PREVENTIVA BIDIRECCIONAL</p>	<p>TP3-5</p> <p>BIFURCACIÓN EN Y</p>	<p>TP3-6</p> <p>EMPALMES CONTRARIOS SUCESIVOS</p>		
<p>TP3-7</p> <p>INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO</p>	<p>TP3-9</p> <p>INTERSECCIÓN EN DELTA</p>			<p>TP3-10</p> <p>REDOMA</p>	<p>TP4-1</p> <p>PROXIMIDAD DE SEMÁFORO</p>	<p>TP4-2</p> <p>PROXIMIDAD DE PARE</p>
<p>TP4-3</p> <p>PROXIMIDAD DE CEDA EL PASO</p>	<p>TP4-4</p> <p>CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS</p>	<p>TP4-5</p> <p>TRES CANALES CON CIRCULACIÓN EN DOS SENTIDOS</p>	<p>TP4-6</p> <p>VÍA DIVIDIDA, NARIZ U OBSTÁCULO</p>	<p>TP5-1</p> <p>ZONA DE DERRUMBE</p>	<p>TP5-2</p> <p>CALZADA RESBALADIZA</p>	<p>TP5-3</p> <p>PROYECCIÓN DE GRAVILLA O AGUA</p>
<p>TP5-7</p> <p>FIN DE VÍA PAVIMENTADA</p>	<p>TP5-11</p> <p>PREVENCIÓN DE OBSTÁCULOS</p>			<p>E1-1</p> <p>DAÑOS POR INUNDACIÓN</p>	<p>E1-2</p> <p>INCENDIO FORESTAL</p>	<p>E1-3</p> <p>ALERTA POR CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA</p>
<p>E1-4</p> <p>CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA</p> <p>ALERTA POR CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA</p>	<p>E1-5</p> <p>CONTAMINACIÓN QUÍMICA</p> <p>ALERTA POR CONTAMINACIÓN QUÍMICA</p>	<p>E1-6</p> <p>DAÑOS POR TERREMOTO</p>	<p>E1-7</p> <p>PUESTO DE FUMIGACIÓN</p> <p>ZONA DE FUMIGACIÓN O DESCONTAMINACIÓN</p>	<p>E2-1</p> <p>ÁREA CERRADA</p> <p>CAMINO CERRADO</p> <p>CAMINO O ÁREA CERRADA</p>		
<p>E2-2</p> <p>RUTA DE EVACUACIÓN</p>	<p>E2-3</p> <p>PUESTO MÉDICO</p>	<p>E2-4</p> <p>REFUGIO</p>	<p>E2-5</p> <p>PASO A VEHÍCULOS AUTORIZADOS</p>	<p>E2-6</p> <p>RUTA DE CENTRO DE DESCONTAMINACIÓN</p>		