

MANUAL DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE VÍAS POR OBRAS Y CONSTRUCCIONES.

Procedimientos

Versión 1.0
Septiembre 2011



ING. ALBERTO BUENDÍA BICAND
AUDITOR DE SEGURIDAD VIAL

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del control de tráfico temporal, es garantizar el movimiento seguro y eficiente de vehículos a motor, bicicletas y peatones a través o alrededor de las zonas de control, mientras se protege a trabajadores y el equipo.

Cuando el funcionamiento normal de una vía debe ser interrumpida, una adecuada planeación del control de tráfico temporal garantizará la continuidad de la circulación de vehículos a motor, bicicletas y peatones, así como, acceso a la propiedad.

Las zonas de control de tráfico temporal presentan, constantemente, cambios de condiciones que son inesperadas para el usuario de la vía. Esto crea un alto grado de vulnerabilidad para los trabajadores y usuarios en o cerca de la vía.

Este Manual permite proporcionar la base desde la cual los responsables de la intervención vial y las autoridades fiscalizadoras competentes pueden implementar las medidas necesarias para precautelar la vida de los usuarios y trabajadores, la integridad de los vehículos que transitan por las vías afectadas y los equipos, todo ello en condiciones de máxima seguridad y visibilidad, preparando otras normas y procedimientos para uso. Todo contrato de cualquier instancia del Estado, en materia vial, deberá contener un acápite en referencia a esta temática como parte de especificaciones contractuales.

Ningún conjunto de dispositivos de control de tráfico temporal puede satisfacer todas las condiciones o necesidades que un proyecto dado pueda presentar y al mismo tiempo, definir los detalles que serían adecuados para cubrir todas las aplicaciones, no es práctico. Es por ello que el presente manual es una guía técnica aplicable a un conjunto básico de intervenciones viales que pueden ser complejizadas utilizando la misma lógica que aquí se describe.

Se muestran ejemplos típicos que ilustran aplicaciones comunes de dispositivos de control de tráfico temporal. El control seleccionado para cada situación depende del tipo de carretera, condiciones del usuario de la vía, duración de la operación, características físicas y la proximidad del espacio de trabajo con los usuarios de la vía.

Un plan de control de tráfico temporal debe comenzar en la fase de planeación y continuar a través del diseño, construcción y fases de restauración. Los planes y dispositivos del control deberán seguir los principios establecidos en este Manual.

Este manual se complementa con el Reglamento de señalización vial expedido por el INEN RTE 004 partes 1, 2 y 4, especialmente el capítulo VI del INEN RTE 004 parte 1.

Los criterios indicados se aplican tanto en áreas rurales como urbanas.

- Una carretera rural o vía interurbana se caracteriza por volúmenes más bajos, velocidades más altas, menos conflictos de giros y menor interacción con peatones.
- Una calle urbana se caracteriza por velocidades bajas, amplios rangos de volúmenes de usuarios de vía, carriles de vía más angostos, intersecciones y vías particulares frecuentes, significativa actividad de peatones y más negocios y casas.

1. PRINCIPIOS

El control de los usuarios de la vía a través de una zona de control de tráfico temporal debe darse en:

- Construcción o modificación de una vía,
- Trabajos de mantenimiento, señalización vial y de instalación de dispositivos de tránsito
- Trabajos de compañías de servicios públicos y
- Manejo de siniestros de tránsito (accidentes).

Las tres primeras las podemos catalogar de intervenciones viales y la última de incidente vial.

1.1. Protección y mantenimiento

Los principios generales a observarse en la protección en los trabajos de construcción y mantenimiento de vías, son:

- a. Los principios básicos de seguridad determinan el diseño de vías, bermas y zonas de control de tráfico temporal. La meta es guiar a los usuarios a través de tales zonas, usando los diseños geométricos, las facilidades de la berma y los dispositivos de control de tráfico temporal, asimilándolos a las condiciones normales de la vía.
- b. En el caso ideal, un plan de control de tráfico temporal o cualquier modificación al mismo, debe ser preparado por el diseñador, aprobado por la autoridad competente y entendido por las partes involucradas antes de que el sitio sea afectado o intervenido.

1.2. Circulación de los usuarios de la vía

El movimiento del usuario debe ser mínimamente afectado, basándose en las siguientes consideraciones:

- a. Los conductores reducirán sus velocidades, en términos generales.
- b. Deben evitarse cambios frecuentes y abruptos en diseños geométricos como reducción de carril y desniveles de carriles o transiciones de calles principales que requieren maniobras rápidas.
- c. Las previsiones deben ser hechas para una razonable operación segura de trabajo, particularmente en vías de alta velocidad y alto volumen.
- d. Es recomendable destinar rutas alternas que no incluyan zonas de control temporal de tráfico.
- e. Ciclistas y peatones deben tener siempre accesos y pasos seguros a través de las zonas de control temporal de tráfico.
- f. La ocupación de la vía no debe ser programada durante las horas pico. De ser necesario, el trabajo nocturno es el recomendado, tomando siempre las medidas de seguridad apropiadas.
- g. Debe darse la coordinación y transferencia de la información con las autoridades competentes.

1.3. Guía o direccionamiento

Conductores, ciclistas y peatones deben ser guiados de una manera clara y segura mientras se acercan o atraviesan zonas de control y sitios de conflicto. Lo siguiente debe ser aplicado:

- a. Se debe facilitar una señalización y encauzamiento adecuado del tráfico para asistir a los usuarios antes de y a través de una zona de control de tráfico temporal o sitio de conflicto. Para ello se deben usar demarcaciones de pavimento (señalización horizontal), señalización vertical y otros dispositivos que sean efectivos bajo condiciones variables.
- b. Los dispositivos de control deberán ser removidos una vez que los trabajos concluyan.
- c. Los dispositivos de control de tráfico permanente que sean incompatibles y que se encuentren en las zonas de control de tráfico temporal, deben ser removidos o cubiertos, habilitándose su uso una vez concluidos los trabajos.
- d. Cuando sea necesario, utilizar procedimientos de control de paso (uso de banderas u otros dispositivos) para suministrar una guía segura a los usuarios.

1.4. Niveles aceptables de operación

Para proveer niveles aceptables de operación, deben implementarse inspecciones o Auditorías de Seguridad Vial de rutina de los elementos de control de tráfico temporal de uso diurno y nocturno, como se detalla:

- a. Auditores o técnicos certificados en los principios de control de tráfico temporal serán asignados la responsabilidad de la seguridad en las zonas pertinentes. Su tarea más importante será la de controlar que todos los dispositivos de control de tráfico temporal del proyecto sean consistentes y/o compatibles con el respectivo plan y sean efectivos para suministrar condiciones seguras para los diferentes usuarios viales como: conductores, ciclistas, peatones y trabajadores.
- b. Todo el personal destinado a trabajar en una zona de control de tráfico temporal debe estar entrenado y equipado de acuerdo a su actividad.
- c. En tanto el trabajo progresa, los controles y/o las condiciones de trabajos deben ser modificados para proveer una circulación segura y eficiente del usuario y promover la seguridad del trabajador. El técnico responsable tendrá la autoridad para detener el trabajo y será responsable de las medidas de seguridad.
- d. Las zonas de control de tráfico temporal deben ser permanentemente monitoreadas bajo condiciones variantes, verbigracia incremento o decremento de volúmenes de tráfico y clima, de tal manera que los dispositivos de control sean seguros, estén limpios y claramente visibles y en conjunción con el respectivo plan.
- e. Cuando exista un alto índice de siniestros de tránsito en una zona control de tráfico temporal, se deberá realizar un estudio particularizado de ingeniería de tráfico en cooperación con la autoridad de tránsito competente.

1.5. Mantenimiento de Bermas

Durante el tiempo de vida de la zona de control de tráfico temporal y en los siguientes casos, se debe prestar atención al mantenimiento de la seguridad del costado de la vía:

- a. Para ubicar fuera de la vía, vehículos dañados o situaciones de emergencia.
- b. El encauzamiento de usuarios debe llevarse a cabo con el uso de demarcaciones de pavimento, señalización vertical y dispositivos de encauzamiento.
- c. Equipo de trabajo, vehículos privados de trabajadores, materiales y desperdicios deben ser ubicados adecuadamente fuera de la zona de circulación, de manera que se reduzca la probabilidad de accidentes.

1.6. Información y difusión

Todo trabajo temporal debe contemplar una adecuada información y difusión, utilizando los siguientes medios y acciones:

- a. Publicar en diferentes medios de comunicación los trabajos a realizarse indicando la duración, las vías implicadas, rutas alternas y afectaciones a servicios públicos o privados.
- b. Considerar las necesidades y los accesos viales de los dueños de predios colindantes, residentes y negocios que puedan ser afectados.
- c. Las necesidades de tránsito, transporte y servicios de emergencia (policía, bomberos, médicos, etc.) deben ser incorporadas y se deben coordinar acciones apropiadas.

No todas las recomendaciones y principios aplican para todas las intervenciones viales, hay casos que por la corta temporalidad de un evento u obra no se requieren todas pero en los casos que el periodo de afectación sea superior a una semana y a medida que este plazo aumente se deben ir considerando todos los criterios expuestos.

1.6 Duración del Trabajo

La duración del trabajo es un factor que determinará el número y tipos de dispositivos que deberán ser usados en las zonas de control de tráfico temporal. La duración de una zona de control de tráfico temporal es definida con relación a la duración del tiempo que una operación de trabajo ocupa en la localización o afectación del sitio.

Por el tiempo de duración de la obra estas se clasifican en cuatro categorías:

1. Trabajo a largo plazo es el trabajo que tiene un tiempo de duración mayor a 90 días. En esta categoría se utiliza dispositivos, señales temporales de trabajos en la vía, luces intermitentes y demarcaciones horizontales.

2. Trabajos a mediano plazo es el trabajo que tiene un tiempo de duración de tres días hasta 90 días. En esta categoría se utiliza dispositivos, señales temporales de trabajos en la vía y luces intermitentes.

3. Trabajos de corto plazo es el trabajo que tiene un tiempo de duración de una hora a tres días. En esta categoría se utiliza dispositivos, señales temporales de trabajos en la vía y luces intermitentes en el caso de ser necesario.

4. Móvil es el trabajo que se mueve en forma conjunta con el avance de la obra, se utiliza dispositivos de seguridad para trabajos en la vía.

Para toda operación que implique dejar la afectación durante periodos nocturnos se deberá utilizar dispositivos iluminados (de más de tres días) y/o retrorreflectivos en zonas de control de tráfico temporal.

En el caso de operaciones móviles que se mueven a velocidades mayores a 30 Km/h, tales como operaciones de demarcación de pavimento, se deberá considerar el uso de dispositivos apropiados en el equipo (que es, luces rotativas, señales o iluminación especial) o usarán un vehículo separado con dispositivos preventivos apropiados.

2. ELEMENTOS DE CONTROL DE TRÁFICO TEMPORAL

2.1. Planes de Control

Un plan de control de tráfico temporal describe las medidas de control de tráfico a ser usadas para facilitar la seguridad y movilidad de los usuarios en una zona de trabajo vial. Estos planes juegan un papel importante para facilitar la continuidad del flujo normal de usuarios en las zonas afectadas. Las previsiones que no pueden ser identificadas en los planes, podrán ser incorporadas al plan de control temporal de tráfico previa aprobación y posterior fiscalización de la autoridad competente.

Los planes de control deben ser preparados por técnicos certificados y autorizados por las autoridades competentes. Éstos son requeridos como parte del diseño vial en el caso de construcciones, mejoramientos o mantenimientos de carreteras sobre vías existentes y se deben incorporar al proyecto constructivo y por tanto son exigibles y auditables por el contratante.

En los planes de control se especificará la señalización, los límites de velocidad considerando las zonas previas, el tramo afectado y la incorporación al tráfico normal, así como, otros dispositivos requeridos.

2.2. Zonas de Control

Una zona de control de tráfico temporal es el área de una vía donde las condiciones normales se han alterado debido a la ubicación de una zona de trabajo o un incidente.

Una zona de trabajo es el área de una vía con actividades de construcción, mejoramiento o mantenimiento. La zona de trabajo debe ser demarcada por señales, paneles, dispositivos de encauzamiento, barreras, demarcaciones de pavimento y/o vehículos de trabajo. Comprende desde la primera señal preventiva hasta la señal de FINAL DEL TRABAJOS o el último dispositivo de control temporal de tráfico.

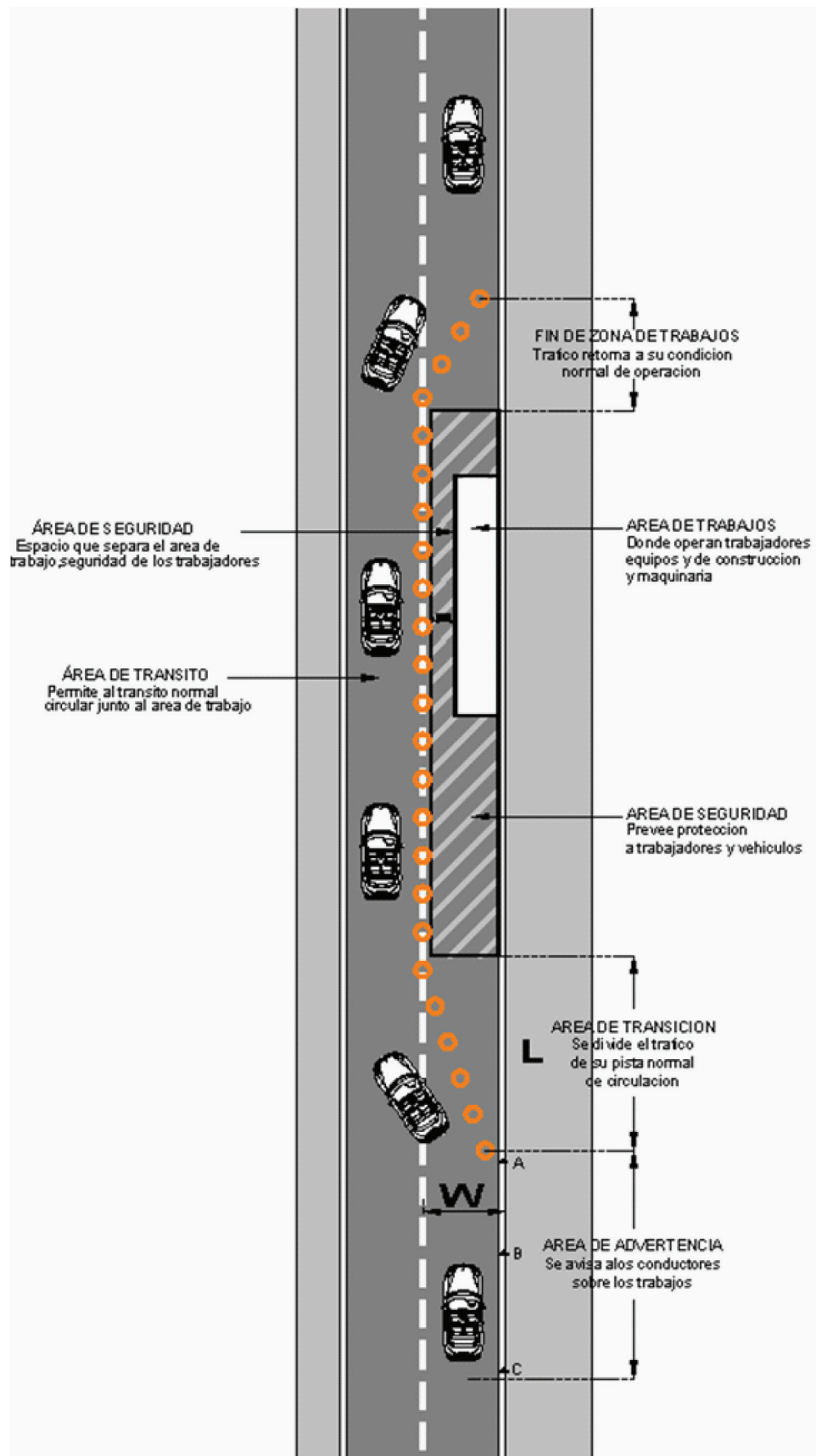
3. COMPONENTES DE ZONAS DE CONTROL DE TRÁFICO TEMPORAL

La mayoría de las zonas de control de tráfico temporal están divididas en cuatro áreas:

1. Advertencia o preventiva anticipada.
2. De transición.
3. De actividad.
4. De terminación o de incorporación o transición posterior

La Figura 1. ilustra estas cuatro áreas y se encuentran descritas en las secciones posteriores.

FIGURA 1. PARTES COMPONENTES DE ZONAS DE CONTROL TEMPORAL DE TRÁFICO



3.1. Área de Advertencia o preventiva Anticipada

El área de advertencia o preventiva anticipada es la sección de la vía donde los usuarios son informados de la proximidad a la zona de trabajo o área del incidente.

La identificación del área de advertencia puede variar desde una señal individual o luces en un vehículo hasta una serie de señales antes del área de actividad de la zona de control de tráfico temporal.

Las distancias típicas para la ubicación de señales preventivas anticipadas en autopistas, vías rurales, perimetrales y urbanas, deben estar de acuerdo con lo especificado en la tabla 1

TABLA 1. ESPACIADO SUGERIDO DE SEÑALES PREVENTIVAS ANTICIPADAS

Tipo de Calle	Distancia entre señales**		
	A	B	C
Urbana (baja velocidad)*	30	30	30
Urbana (perimetral)*	100	100	100
Rural	150	150	150
Autopista	300	300	300

*Baja velocidad hasta 50 Km/h, media velocidad hasta 70 Km/h, el resto (de 71 a 100 Km/h) es alta velocidad.

**Las distancias están referidas en metros.

Las columnas A, B y C muestran las dimensiones entre las zonas ilustradas en los ejemplos mostrados al final del manual Ejemplo 1 hasta la 27. La dimensión A es la distancia de transición o punto de restricción de la primera señal. La dimensión B es la distancia entre la primera y la segunda señal. La dimensión C es la distancia entre la segunda y la tercera señal.

La tercera señal es la primera en una serie de tres señales encontradas por un conductor acercándose a una zona de control temporal de tráfico.

3.2. Área de Transición

El área de transición es aquella parte del tramo afectado donde los usuarios de la vía son desviados o redirigidos fuera de su ruta o trayectoria normal.

Cuando se requiere desviar a los usuarios fuera del recorrido normal, ellos deben ser encauzados desde el trayecto normal a un nuevo trayecto.

En operaciones móviles, el área de transición se debe mover conjuntamente con el área de trabajo. Las áreas de transición comprenden las zonas de reducción y ampliación de la vía.

3.3. Área de Actividad

El área de actividad es la sección de la vía donde se ejecuta una obra vial o se ha producido un incidente, dividido en:

- Espacio de trabajo.
- Espacio de tráfico.
- Espacio de seguridad.

3.3.1. El espacio de trabajo es aquella porción de la vía cerrada a los usuarios y el área a un costado utilizado por los trabajadores, equipos, materiales y vehículos. Los espacios de trabajo son usualmente delimitados por dispositivos de encauzamiento para excluir a vehículos y peatones.

El espacio de trabajo puede ser estacionario o puede moverse en tanto el trabajo progresa (por ejemplo un proceso de señalización horizontal).

En caso de existir varias áreas de trabajo (distantes entre sí), cada zona de trabajo debe ser adecuadamente señalizada de forma independiente, garantizando la seguridad de los usuarios en cada tramo afectado.

3.3.2. El espacio de tráfico es el tramo de la vía en el cual los usuarios son guiados a través del área de actividad.

3.3.3. El espacio de seguridad o salvaguardia es un área lateral y/o longitudinal que separa el flujo de los usuarios de la vía, del espacio de trabajo o área insegura y podría proveer algún espacio de recuperación para un vehículo fuera de curso. El área de actividad puede contener uno o más espacios de salvaguarda longitudinales o laterales.

Ninguna actividad de trabajo ni de almacenamiento de equipo, material o vehículos debe producirse dentro de un espacio de seguridad.

Un espacio de seguridad longitudinal debe ser ubicado antes y después de una zona de trabajo.

El espacio de seguridad longitudinal puede también ser usado para separar flujos opuestos de usuarios de la vía que van a usar tramos del mismo carril de tráfico como está ilustrado en la **Figura 2**. Típicamente, el espacio de seguridad forma una isla delimitada por dispositivos de encauzamiento. Cuando dispositivos de señalización como paneles son ubicados en la isla, esta área funciona como espacio de seguridad.

Debe ser usado el espacio de seguridad lateral para separar el espacio de tráfico del de trabajo como se muestra en las Figuras 1 y 2 o áreas tales como excavaciones o desniveles de filos de pavimento. Un espacio de seguridad lateral también debe ser usado entre dos carriles de viaje, especialmente aquellos que llevan flujos opuestos.

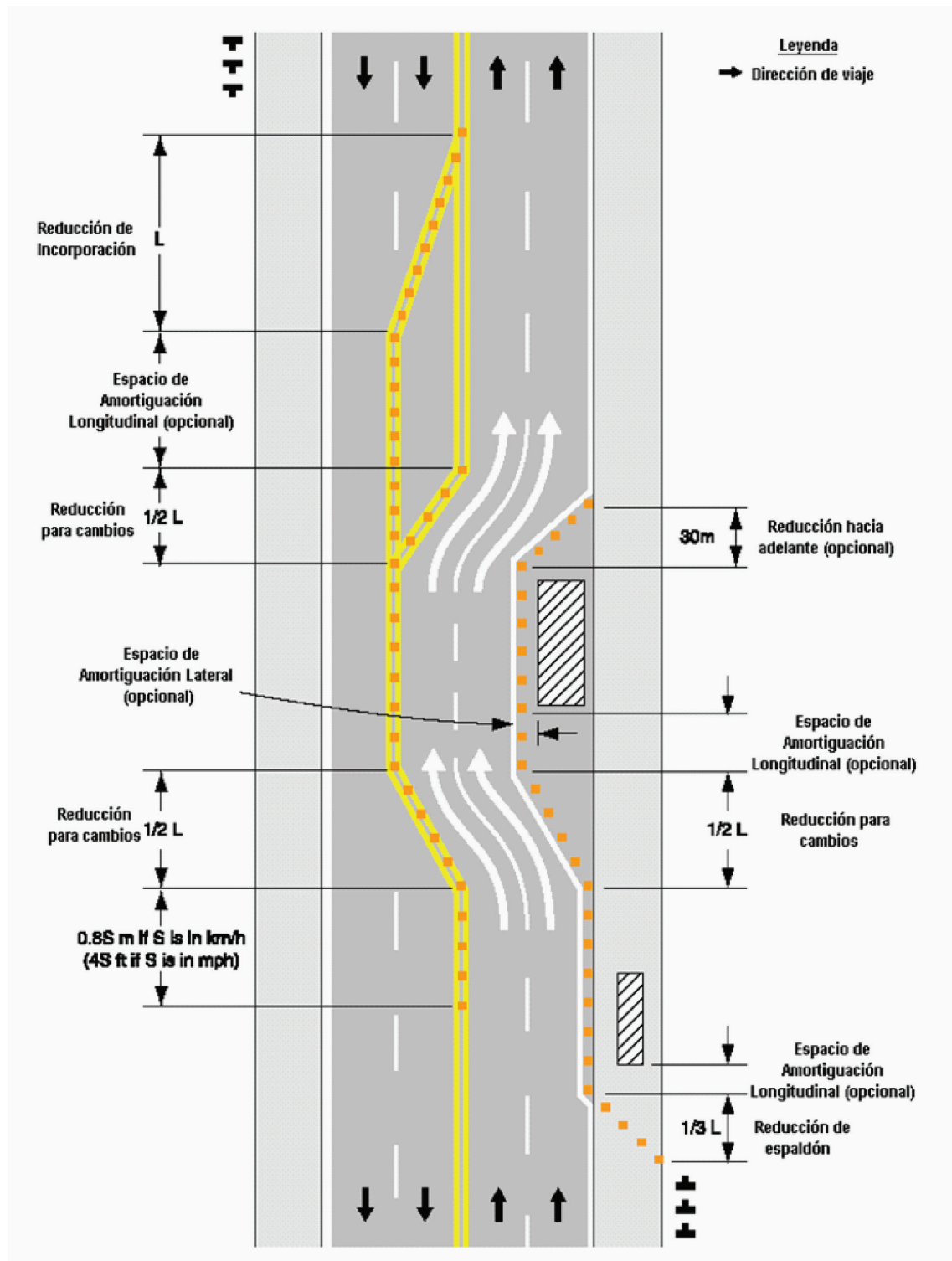
El ancho del espacio de seguridad lateral debe ser determinado por el técnico certificado.

3.4. Área de Terminación

El área de terminación debe ser usada para retornar o redirigir a los usuarios a su ruta normal, la misma que se extenderá desde el final del área de transición hasta donde esté colocada la señal de "FIN DE TRABAJOS" (señal T5-1 o T5-2).

Para indicar a los usuarios que pueden retomar la operación normal en la vía, se utilizará una señal de "FIN DE TRABAJOS" (señal T5-1 o T5-2) o una señal de Límite de Velocidad.

FIGURA 2. TIPOS DE REDUCCIONES Y ESPACIOS DE AMORTIGUACION



4. REDUCCIONES Y AMPLIACIONES

Las reducciones o ampliaciones pueden ser usadas en las áreas de transición y terminación.

Las reducciones o ampliaciones son creadas usando dispositivos de señalización, de encauzamiento y/o demarcaciones de pavimento para desplazar el tráfico fuera de o dentro de la ruta normal. Los tipos de reducciones o ampliaciones son ilustrados como se indican en la Figura 2.

El criterio para determinar la longitud de la reducción (L) como se indica en la Tabla 2, debe ser el mínimo recomendado.

Una zona de reducción o ampliación requiere de mayor distancia porque los conductores deben incorporarse a otro carril dentro de este espacio.

En un desvío lateral se utilizará una zona de reducción o ampliación de desvío cuando sea necesario. Si existe el espacio suficiente se recomienda diseñar una zona de reducción o ampliación más extensa que la mínima. Los cambios de carril deben ser demarcados con líneas blancas continuas en toda la longitud de la zona afectada.

TABLA 2. CRITERIO DE LONGITUD DE REDUCCION PARA ZONAS DE CONTROL DE TRÁFICO TEMPORAL

Tipo de Reducción / Ampliación	Longitud de la Reducción (L)*
Reducción o ampliación de incorporación	Por lo menos L
Reducción o ampliación de desvío	Por lo menos 0,5 L
Reducción o ampliación de berma	Por lo menos 0,33 L
Ampliación de Tráfico de una vía de dos carriles	30 m . máximo
Reducción o ampliación final	30 m . por carril

*Fórmulas para L son las siguientes:

- Para límites de velocidad de 60 Km/h o menos:

$$L = \frac{AV^2}{60}$$

- Para límites de velocidad de 70 Km/h o mayor.

$$(L = AV)$$

Donde: L = longitud de la reducción en metros

A = ancho de la zona de trabajo en metros.

V = límite de Velocidad impuesto o reglamentario o la velocidad representada por el 85% de los conductores fuera de hora pico antes de horas de trabajo o la velocidad de operación anticipada en Km/h

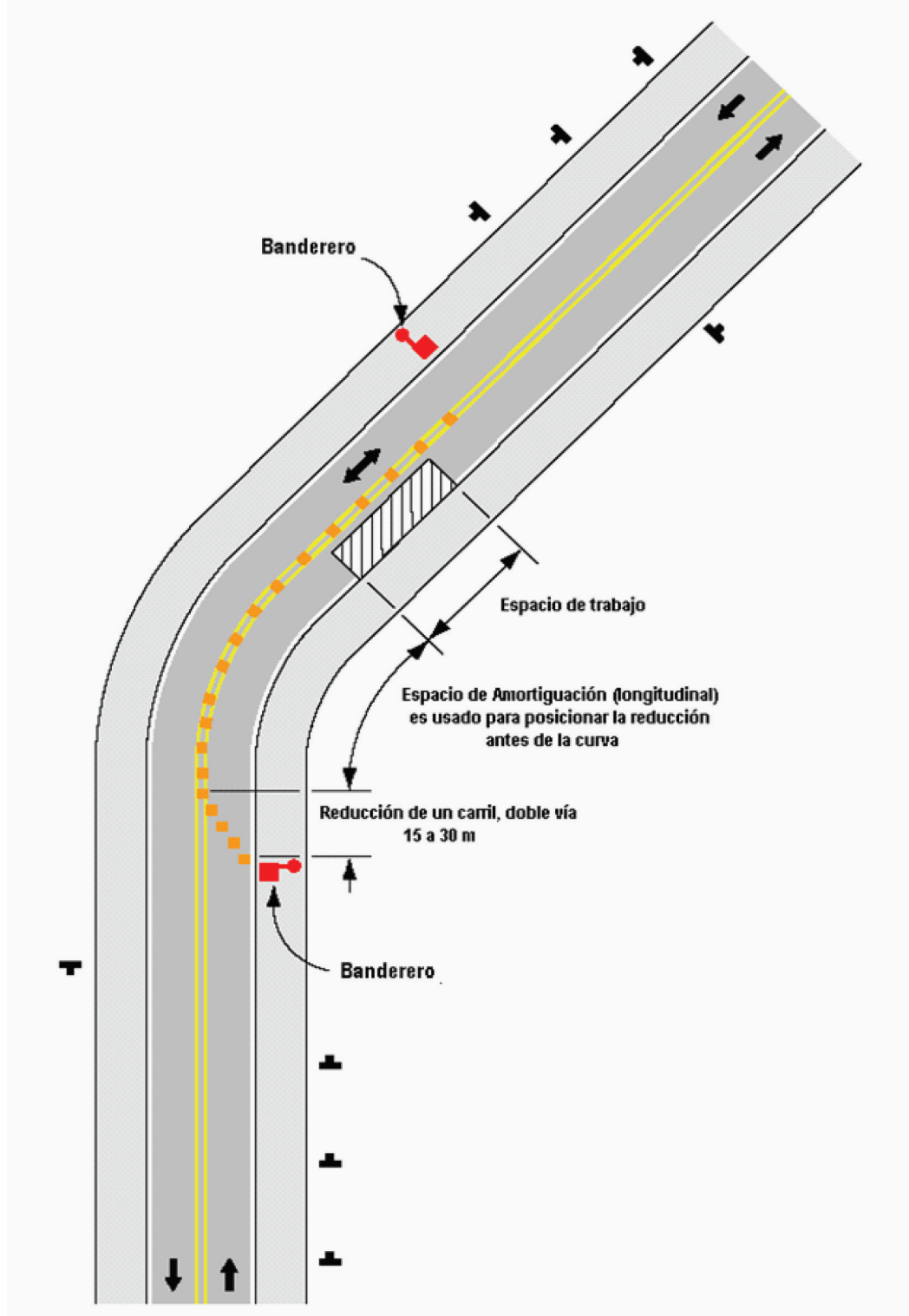
Si la distancia de visibilidad es limitada, el tráfico temporal debe ser controlado con una bandera o señal, caso contrario puede utilizarse una señal de PARE o CEDA EL PASO.

La distancia máxima en metros entre los dispositivos en una reducción no debe exceder 0,2 veces el límite de velocidad en Km/h.

La zona de ampliación posterior a la zona intervenida, tendrán una longitud máxima de 30 m. con dispositivos de encauzamiento espaciados aproximadamente a 6 m.

Ejemplo de una reducción o ampliación de tráfico de una vía de dos carriles de doble sentido está ilustrado en la Figura 3.

FIGURA 3. EJEMPLO DE REDUCCION EN UNA VÍA DE UN CARRIL POR SENTIDO DE CIRCULACIÓN



5. DESVÍOS

Un desvío es una ruta provisional para los usuarios de la vía que evita una zona de control temporal de tráfico.

Los desvíos deben ser claramente señalizados en toda su extensión de tal manera que los usuarios puedan fácilmente retornar a su ruta original.

6. CONTROL DE TRÁFICO DE VÍA DE DOBLE SENTIDO CON DOS CARRILES

Cuando el tráfico en ambas direcciones debe usar un carril individual por una distancia limitada, los movimientos de cada extremo deben ser coordinados.

Para controlar el movimiento alterno en una vía a través de una sección limitada física o visualmente, se deben utilizar procedimientos de control de paso como: uso de banderas (transferencia de banderas), radiocomunicaciones, semáforos, carro piloto, señales de control de tráfico o control de Pare o Ceda el paso y otros.

Los puntos de control en cada extremo deben ser seleccionados atendiendo a parámetros de seguridad vial que permitan el paso de vehículos en carriles opuestos.

6.1. Método de control de paso del tráfico de una vía de doble sentido con dos carriles

Cuando una zona de control de tráfico temporal de una vía de doble sentido con dos carriles es lo suficientemente corta para permitir a un banderero ver desde un extremo de la zona de trabajo al otro, el tráfico puede ser controlado tanto por un banderero individual o por un banderero en cada extremo de la sección.

Cuando un banderero individual interviene, el banderero debe estar estacionado en la berma opuesto a la restricción o espacio de trabajo o en una posición donde la visibilidad y control de tráfico puede ser mantenido en todo momento.

Donde la visibilidad y el control de tráfico no puedan ser mantenidos por una estación de bandereo, el tráfico debe ser controlado por un banderero en cada extremo de la sección. Uno de los bandereros debe ser designado como el coordinador. Los bandereros deben poder comunicarse el uno con el otro oralmente, electrónicamente o con señales manuales.

6.2. Método de transferencia de bandera del control de tráfico de un carril de dos vías

Al conductor del último vehículo procediendo dentro de la sección de un carril, se le dará una bandera roja (u otro dispositivo) instruyéndolo que la entregue en el otro extremo. El banderero opuesto, desde que recibe la bandera, sabe que es seguro permitir la circulación del tráfico en su extremo.

Una variación de este método es reemplazar el uso de una bandera con un carro piloto oficial que siempre siga al último vehículo en la sección de vía intervenida.

El método de transferencia de bandera debe ser empleado solamente donde el tráfico es restringido a una longitud relativamente corta, usualmente mayor a 1,5 Km.

6.3. Método de carro piloto de control de tráfico de un carril de dos vías

Un carro piloto puede ser usado para guiar una fila de vehículos a través de la zona de control de tráfico temporal o desvío.

La operación del vehículo piloto debe ser coordinada con operaciones de banderas u otros controles en cada extremo de la sección de un carril. El carro piloto debe tener el nombre del contratista o autoridad contratante, prominentemente mostrada.

La señal de CARRO PILOTO SIGAME (G20-4) debe ser montado en una ubicación llamativa en la parte posterior del vehículo.

6.4. Método de señal de control de tráfico de un carril de dos vías

Las señales de control de tráfico pueden ser usadas para controlar movimientos de tráfico de vehículos motorizados en zonas de control de tráfico temporal de un carril de dos vías (ver ejemplos del final).

6.5. Método de control de Pare o Ceda el Paso de control de tráfico de un carril de dos vías

Las señales de PARE o CEDA EL PASO pueden ser usadas para controlar el tráfico en vías de bajo volumen en una zona de trabajo de un carril de dos vías cuando los conductores son capaces de ver los extremos de la operación de un carril de dos vías y tienen suficiente visibilidad de los vehículos que se acercan.

Si la señal de PARE y CEDA EL PASO es instalada solamente para una dirección, la señal de PARE o CEDA EL PASO debe dar la cara a los usuarios que están circulando en el lado de la vía que está cerrada al área de trabajo.

7. SEGURIDAD DE PEATONES Y TRABAJADORES

7.1. Consideraciones de Seguridad para Peatones

Una diversidad de peatones pueden ser esperados en sitios de trabajo, incluyendo jóvenes, viejos y discapacitados (auditivos, visuales y de movilidad). Todos ellos necesitan una ruta claramente delineada y útil.

Se debe proveer una notificación anticipada de cierre de acera o modificación de bordillo.

Se deben tomar las precauciones adecuadas para personas con discapacidades como está determinado por un estudio de ingeniería.

Hay tres consideraciones en la planeación para peatones en zonas de control temporal de tráfico:

- a. Los peatones no deben ser guiados dentro de áreas de conflicto en sitios de trabajo con vehículos, equipos y operaciones.
- b. Los peatones no deben ser guiados dentro de áreas de conflicto con vehículos moviéndose a través de o alrededor del sitio de trabajo.
- c. Los peatones deben ser provistos de un recorrido conveniente y seguro que tenga las características más cercanas como sea posible, a las características de la(s) acera(s) o camino(s) existentes.

Se debe tratar de separar la circulación de peatones de las actividades del sitio de trabajo y tráfico de vehículos. Los peatones deben ser dirigidos con señalización anticipada que los aliente a cruzar. En áreas urbanas y suburbanas con altos volúmenes de tráfico, estas señales deben ser ubicadas en intersecciones, de manera que los peatones no estén confrontados con sitios de trabajo a mitad de cuadra que los inducirían a intentar ir alrededor de la zona de trabajo o hacer un cruce a media cuadra.

Cuando fuere necesario cercar el área de trabajo, el material de las cercas para direccionar a los peatones, no debe presentar restricciones de distancia de visibilidad. Las cercas no deben ser construidas de materiales que se inflamarían si son impactadas por vehículos.

Rieles de madera, materiales para cercados y sistemas similares ubicados inmediatamente adyacentes al tráfico de vehículos, no deben ser usados como sustitutos de barreras temporales de tráfico que soporten choques.

Los dispositivos de control temporal de tráfico usados para delinear un camino de peatones, deben ser para soportar choques, de tal manera que, si son golpeados por vehículos, representen un riesgo mínimo a peatones, trabajadores y ocupantes de los vehículos.

Cuando las rutas de vehículos y peatones son redirigidas a una proximidad cercana la una de la otra, una consideración debe ser dada para separarlos por una barrera temporal de tráfico.

Segmentos intermitentes cortos de barreras en tráfico temporal, no deben ser usados por las siguientes razones:

1. Anulan la contención y las capacidades re-directivas de la barrera en tráfico temporal.
2. Incrementa el potencial de lesiones serias en ocupantes de vehículos y peatones.
3. Aumenta la presencia de extremos (puntas) de barreras. Todas las puntas de las barreras deberán ser desviados hacia fuera o protegidas con dispositivos resistentes a choques apropiadamente instalados y mantenidos. Los segmentos de barrera en tráfico temporal adyacente deben estar correctamente conectados para proveer la resistencia requerida y un funcionamiento óptimo.

Donde las barreras de tráfico temporal son claramente necesarias, no deben ser usados los bordillos normales verticales como un sustituto.

Barreras de tráfico temporal o dispositivos de canalización longitudinal pueden ser usados para desalentar a los peatones de movimientos no autorizados dentro del espacio de trabajo. También pueden ser usados para inhibir conflictos en el tráfico de vehículos, minimizando la posibilidad de cruces a media cuadra.

7.2. Consideraciones de Seguridad para Trabajadores

Igualmente importante es la seguridad de los trabajadores. Las zonas de control de tráfico temporal presentan cambios en condiciones constantes y temporales que son inesperadas por el usuario de la vía. Esto crea un grado más alto de vulnerabilidad para los trabajadores en o cerca de la vía.

7.2.1. Elementos claves: Los siguiente son los elementos claves del manejo de control de tráfico temporal que deben ser considerados para mejorar la seguridad del trabajador:

- a. Entrenamiento: Todos los trabajadores deben ser entrenados en cómo trabajar cerca de un vehículo motorizado de tal forma que minimice su vulnerabilidad. Los trabajadores que tienen responsabilidades específicas de control de tráfico temporal deben ser entrenados en técnicas de control de tráfico temporal, uso de dispositivos y ubicación.
- b. Vestuario para trabajadores: Los trabajadores cercanos a la vía de vehículos de motor deben usar una ropa brillante y altamente visible.
- c. Barreras de tráfico temporal: Las barreras de tráfico temporal deben ser ubicadas a lo largo del espacio de trabajo dependiendo de factores tales como distancia lateral de área de trabajadores desde tráfico adyacente, velocidad de tráfico, duración y tipo de operaciones, tiempo del día y volumen de tráfico.
- d. Reducción de Velocidad: La reducción de velocidad del tráfico de vehículos motorizados, principalmente a través de zonas de velocidad regulatorias, túneles, uso de oficiales de imposición de la ley, reducción de carril o bandereros, deben ser considerados.

7.2.2. Elementos adicionales: Los siguientes son los elementos adicionales de manejo de control de tráfico temporal que pueden ser considerados para mejorar la seguridad de trabajadores:

- a. Vehículo de Sombra: En el caso de operaciones que se mueven constantemente, tales como operaciones de reparación de baches y pintado de rayas, un vehículo de sombra equipado con luces apropiadas, señales preventivos y/o un atenuador de impacto montado en la parte de atrás, puede ser usado para proteger a los trabajadores de impactos por vehículos errantes.
- b. Cierre de vía: Si rutas alternas están disponibles para manejar a los usuarios de la vía, la calle puede ser cerrada temporalmente. Esto también puede facilitar la complejidad del proyecto y además reducir la vulnerabilidad del trabajador.
- c. Uso de policía: En situaciones de trabajo altamente vulnerables, particularmente aquellas de duración relativamente corta, unidades de policía pueden ser estacionadas para intensificar el conocimiento del paso de tráfico de vehículos motorizados y para mejorar la seguridad a través de la zona de control de tráfico temporal.
- d. Iluminación: Para trabajos en la noche, la zona de trabajo y acercamientos deben ser iluminados.
- e. Dispositivos especiales: El uso juicioso de dispositivos de control y advertencia especiales pueden ser útiles para ciertas situaciones de zonas de trabajo difíciles. Esto incluye regletas vibradoras, señales de mensajes intercambiables, faros de identificación de peligro, banderas, luces de alerta. Dispositivos de advertencia de intrusión pueden ser usados para alertar a los trabajadores del acercamiento de vehículos. Sin embargo, el mal uso o el uso excesivo de dispositivos o técnicas especiales pueden disminuir su efectividad.

8. CONTROL DE BANDEREO

8.1. Aptitudes de los Bandereros

Un banderero debe ser una persona que provea control de tráfico temporal. Dado que son responsables de la seguridad del usuario de la vía y que hacen frecuente contacto con el público, los bandereros deben tener las siguientes aptitudes mínimas:

- a. Sentido de responsabilidad para la seguridad del público y los trabajadores.
- b. Adecuado entrenamiento en prácticas seguras de control de tráfico temporal.
- c. Inteligencia promedio.
- d. Buena condición física, incluyendo visión, movilidad y oído.
- e. Alerta mental y la habilidad de reaccionar en una emergencia.
- f. Cortés y de firmes modales.
- g. Apariencia nítida.

8.2. Vestuario de Alta Visibilidad

Para el trabajo durante el día, el chaleco, camiseta o chaqueta debe ser anaranjada, amarilla, amarilla-verde o una versión fluorescente de estos colores. Para trabajo durante la noche, prendas de vestir externas similares deben ser retrorreflectantes. El material retrorreflectante debe ser anaranjado, amarillo, blanco, plateado, amarillo-verde o una versión fluorescente de estos colores y debe ser visible a una distancia mínima de 300 m. La ropa retrorreflectante debe ser diseñada para identificar claramente al usuario como una persona.

8.3. Dispositivos de Señalización de Mano

Los dispositivos de señalización de mano, tales como paletas de PARE/SIGA, luces y banderas rojas, son usados para controlar a los usuarios de la vía a través de zonas de control de tráfico temporal.

Una paleta de PARE/SIGA debe ser el dispositivo de señalización de mano primario y preferido porque la paleta de PARE/SIGA da a los usuarios de la vía una guía más positiva que las banderas rojas. El uso de las banderas debe ser limitado a situaciones de emergencia.

La paleta de PARE/SIGA debe ser una forma octogonal en un mango rígido. Las paletas de PARE/SIGA deben ser por lo menos de 450mm de ancho con letras de por los menos 150mm de alto y debe ser fabricada de material semi-rígido ligero. El fondo de la cara del PARE debe ser rojo con letras y borde blanco. El fondo de la cara de SIGA debe ser verde con letras y borde negro. Cuando sea usado en la noche, la paleta de PARE/SIGA debe ser retrorreflectante.

La paleta PARE/SIGA puede ser modificada para mejorar su notoriedad con la incorporación de luces intermitentes blancas. Dos luces pueden ser instaladas y centradas verticalmente sobre y debajo de la leyenda de PARE o centradas horizontalmente en cualquier lado de la leyenda de PARE. En vez del arreglo de dos luces por encima, una luz puede ser centrada debajo de la leyenda de PARE.

Las banderas, cuando son usadas, deben ser de un cuadrado mínimo de 600mm, hechas de un buen grado de material rojo y bien sujeta a un palo de aproximadamente de 900 mm de largo.

Cuando son usadas por la noche, las banderas deben ser rojas retrorreflectantes.

8.4. Procedimiento de bandereo

El uso de paletas y banderas por bandereros están ilustrados en la Figura 4.

8.4.1. Los siguientes métodos de señalización con paletas deben ser usados:

- Para detener a los usuarios de la vía, el banderero dará la cara a los usuarios y apuntará la cara de la paleta de PARE hacia los usuarios de la vía en una posición estacionaria con el brazo extendido verticalmente fuera del cuerpo. El brazo libre debe ser mantenido con la palma de la mano por encima del nivel de la berma hacia el tráfico que se acerca.
- Para dirigir a los usuarios de la vía a proceder, el banderero dará la cara a los usuarios de la vía con la cara de la paleta de SIGA apuntada hacia los usuarios en una posición estacionaria con el brazo extendido horizontalmente fuera del cuerpo. El banderero hará señas con la mano libre a los usuarios a proceder.
- Para alertar o reducir la velocidad del tráfico, el banderero dará la cara a los usuarios de la vía con la cara de la paleta SIGA apuntada hacia los usuarios en una posición estacionaria con el brazo extendido horizontalmente fuera del cuerpo.

Para una alerta avanzada o reducir la velocidad del tráfico, el banderero sosteniendo la paleta SIGA con la cara hacia los usuarios de la vía, puede hacer señas hacia arriba o hacia abajo con la mano libre palma abajo.

8.4.2. Los siguientes métodos de señalización con una bandera deben ser usados:

- Para detener a los usuarios de la vía, el banderero dará la cara a los usuarios de la vía y extenderá el palo de la bandera horizontalmente a través del carril de los usuarios en una posición estacionaria para que el área completa de la bandera esté visiblemente colgando debajo del palo. El brazo libre debe ser mantenido con la palma de la mano sobre el nivel de la berma hacia el tráfico que se acerca.

- b. Para dirigir a los usuarios de la vía a proceder, el banderero permanecerá paralelo al movimiento del usuario de la vía y con la bandera y el brazo bajados de la vista de los usuarios y hará señas con la mano libre para que los usuarios de la vía procedan. Las banderas no deben ser usadas para señalar a los usuarios de la vía a proceder.
- c. Para alertar o reducir la velocidad del tráfico, el banderero dará la cara a los usuarios de la vía y lentamente mostrará la bandera con un movimiento amplio con el brazo extendido a la altura del hombro hacia abajo sin alzar el brazo por encima de la posición horizontal. El banderero mantendrá el brazo libre abajo.

8.5. Estaciones de Bandereros

Las estaciones de bandereros deben ser localizadas lo suficientemente lejos antes del sitio de trabajo para que los usuarios de la vía que se acercan tengan la distancia suficiente para parar antes de que entren al área de trabajo.

Guías para determinar la distancia de la estación de bandereros antes del sitio de trabajo son mostradas en la Tabla 3.

Las distancias mostradas en la Tabla 3 pueden ser incrementadas para degradar y cuando otras condiciones afecten la distancia de la parada.

Las estaciones de bandereros deben ser precedidas por señales preventivas anticipadas. En la noche, las estaciones de bandereros deben ser iluminadas.

El banderero debe permanecer en la berma adyacente del usuario de la vía que está siendo controlado o en el carril cerrado previo a la detención de los usuarios de la vía. Un banderero debe permanecer solamente en el carril que está siendo usado por usuarios de vía moviéndose después de que estos hayan parado. El banderero debe estar claramente visible al primer acercamiento del usuario de la vía en todo momento. El banderero también debe ser visible a los otros usuarios de la vía. El banderero debe estar estacionado lo suficientemente antes de los trabajadores para prevenirlos (por ejemplo, con dispositivos de prevención auditivos tales como bocinas, pitos, etc.) de que se acercan al peligro por vehículos fuera de control. El banderero debe permanecer solo, nunca permitir que un grupo de trabajadores se reúna alrededor de la estación del banderero.

En un lugar de restricción, el banderero puede tomar una posición en la berma opuesta a la sección cerrada para operar efectivamente.

La Tabla 3 puede ser usada para determinar la distancia de visibilidad para los usuarios de la vía acercándose al banderero.

FIGURA 4. USO DE DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN DE MANOS POR BANDEREROS

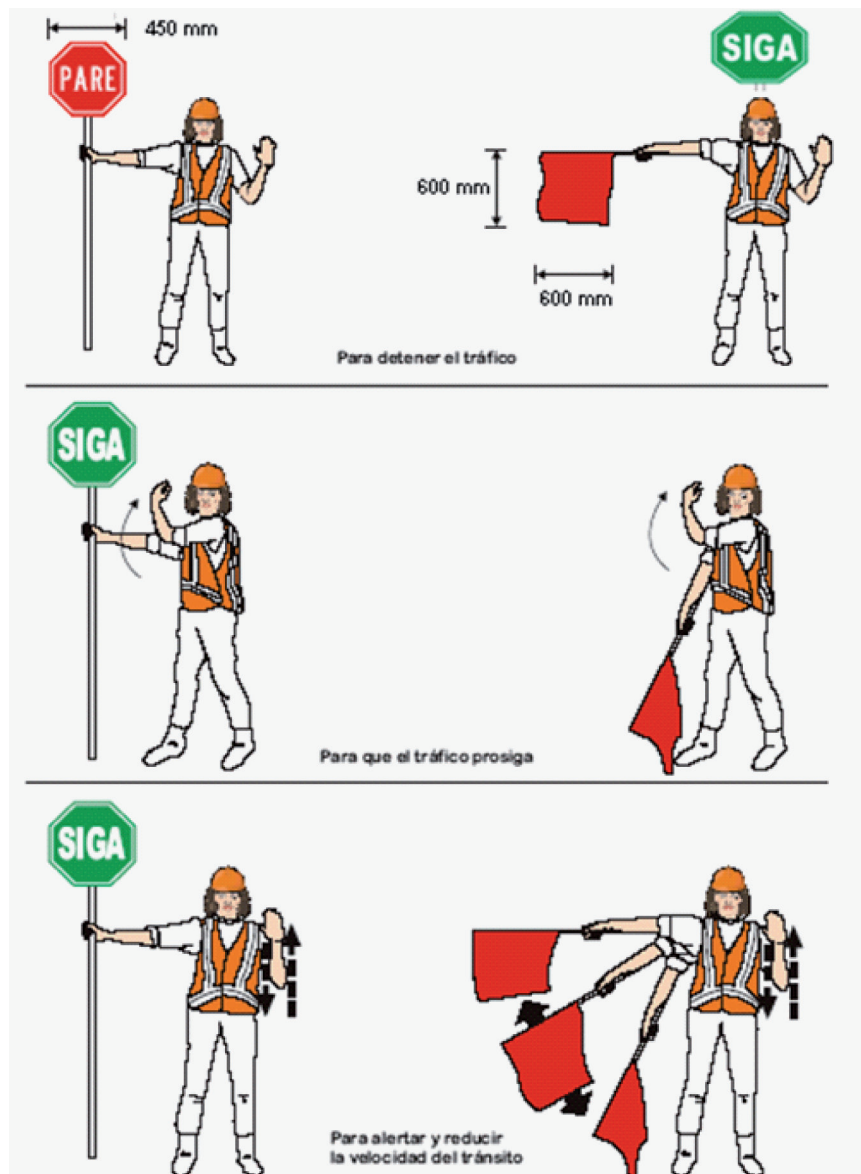


TABLA 3. DISTANCIA DE ESTACIÓN DE BANDEREROS ANTES DEL ÁREA DE TRABAJO

Velocidad* (Km/h)	Distancia (m)
30	10
40	15
50	30
60	45
70	65
80	85
90	110
100	135
110	170
120	205

*Velocidad impuesta o reglamentaria, velocidad representada por el 85% de los conductores fuera de hora pico antes de horas de trabajo o la velocidad de operación anticipada.

9. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁFICO TEMPORAL

9.1. Tipos de Dispositivos

El diseño y aplicación de los dispositivos usados en zonas de control de tráfico temporal deben considerar todas las necesidades de los usuarios de las vías.

Dispositivos de control de tráfico deben ser definidos como todas las señales, demarcaciones y otros dispositivos usados para regular, prevenir o guiar el tráfico que se encuentra en o adyacente a una calle, carretera, facilidad de peatones o ciclo vía.

Todos los dispositivos de control de tráfico usados en construcción de calles y carreteras, mantenimiento, operaciones de manejo de utilidades o incidentes, deberán conformar con las provisiones que aplican en este manual.

Todas las señales preventivas para zonas de control de tráfico temporal deben ser color naranja, fluorescente rojo-naranja. Fluorescente amarillo-naranja también podría ser utilizado.

Las versiones fluorescentes de naranja proveen más notoriedad que el color naranja estándar, especialmente durante el atardecer.

Todas las señales que se usen en la noche deberán ser retrorreflectantes con un material que tenga una superficie plana y sellada o iluminada para mostrar la misma forma y color durante el día y la noche.

A continuación se incluye en este manual las señales detalladas en el Reglamento INEN RTE 004 Parte 1 señalización vertical relativas a señalización temporal de vías.

Señales para zonas de trabajo. Las señales para zonas de trabajo transmiten mensajes generales y específicos por medio de palabras o símbolos (pictogramas).

Toda señal de tránsito debe ser legible a una distancia tal que proporcione al conductor el tiempo suficiente para leer el mensaje, seleccionar la maniobra apropiada y realizar ésta en forma segura y oportuna.

Esta distancia depende directamente del tipo de letra utilizado y su tamaño. Es por ello que para la confección de leyendas de señales de tránsito sólo se deben utilizar el texto con alfabeto normalizado y espaciamientos definidos en el numeral 5.7.4. del INEN RTE 004 Parte 1.

Adicionalmente se utilizará el cuadro adjunto para determinar las alturas de las letras dependiendo de la velocidad. La forma de la señal está establecida en el 9.3.2 del INEN RTE 004 Parte 1.

TABLA 4. TAMAÑO DE LAS LETRAS EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD

Velocidad (km/h)	ALTURA DE LETRAS (mm)	
	*Leyenda simples	**Leyenda Complejas
40	75	125
50	125	175
60	150	225
70	150	225
80	200	300
90	200	300
100	250	350
110	250	350
120	250	350
*Leyendas simples, son las que están conformadas por una sola palabras. **Leyendas complejas, son las que están conformadas por más de dos palabras.		

9.2 Catálogo de señales y dispositivos para obras

9.2.1 Serie de aproximación a zona de trabajo (T1)

Hombres trabajando (T1-1). Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un tramo de la vía que se ve temporalmente afectado por la ejecución de una obra que perturba el tránsito en la calzada o sus zonas aledañas.

Símbolo y orla negros
Fondo naranja retrorreflectivo



T1-1

Código No.	Dimensiones (mm)
T-1 A	600 x 600
T-1 B	750 x 750
T-1 C	900 x 900

Hombres con bandera (T1-2). Se utiliza para dar avisos preventivos en horas diurnas y nocturnas, de que más adelante hay un trabajador dando instrucciones de control de tránsito.

Símbolo y orla negros
Fondo naranja retrorreflectivo



T1-1

Código No.	Dimensiones (mm)
T-2 A	600 x 600
T-2 B	750 x 750
T-2 C	900 x 900

Maquinarias en la vía (T1-3). Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un sector por el que habitualmente circula equipo pesado para el desarrollo de obras.

Símbolo y orla negros
Fondo naranja retrorreflectivo



T-3

Código No.	Dimensiones (mm)
T-3 A	600 x 600
T-3 B	750 x 750
T-3 C	900 x 900

Adelante trabajos en la vía (T1-4). Se utiliza para dar avisos anticipados preventivos de que más adelante se están ejecutando trabajos viales.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



T1-4a

Código No.	Dimensiones (mm)
T-4a A	600 x 600
T-4a B	750 x 750

Para velocidades mayores a 70 km/h se debe utilizar el letrero de forma rectangular, y el texto deberá especificar en la tabla del numeral 9.3.2.



T1-4b

Código No.	Dimensiones (mm)
T1-4 a	1500X900

Adelante trabajos en puente (T1-5). Se utiliza para dar avisos anticipados preventivos de que más adelante se están ejecutando trabajos en un puente.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



T1-5a

Código No.	Dimensiones (mm)
T-5a A	600 x 600
T-5a B	750 x 750

Para velocidades mayores a 70 km/h se debe utilizar el letrero de forma rectangular, y el texto deberá especificar en tabla del numeral 9.3.2.



T1-5b

Código No.	Dimensiones (mm)
T1-5b A	1500X900

Próximos km trabajos en la vía (T1-6). Se utiliza para dar avisos preventivos, que en los próximos X km se está trabajando en la vía, se utilizará exclusivamente en carreteras de más de 70 km/h

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



T1-6

Código No.	Dimensiones (mm)
T1-6 A	2000X600

Próximos km maquinaria vial (T1-7). Se utiliza para dar avisos preventivos a los conductores, que en los próximos xx km, existen maquinaria vial que está realizando trabajos.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



T1-7

Código No.	Dimensiones (mm)
T1-7 A	2000X600

9.2.2 Serie de cierre de carriles y de vías (T2)

Vía cerrada (T2-1). Se utiliza cuando una calzada es cerrada al flujo del tránsito; en estos caso, también se debe utilizar barreras que cierren completamente el acceso al tránsito, esta señal debe complementarse con la señal de DESVIO.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



T2-1a

Código No.	Dimensiones (mm)
T2-1a A	600 x 600
T2-1a B	750 x 750



T2-1b

Código No.	Dimensiones (mm)
T2-1b	1200x750

Carril derecho y carril izquierdo cerrado (T2-2). Esta señal se empleará para prevenir a los conductores sobre la proximidad a un tramo de vía en el cual se ha cerrado uno o varios carriles de circulación. El texto de la señal deberá mencionar el (los) carril(es) inhabilitado(s) para el servicio. Por ejemplo: "CARRIL DERECHO CERRADO".

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



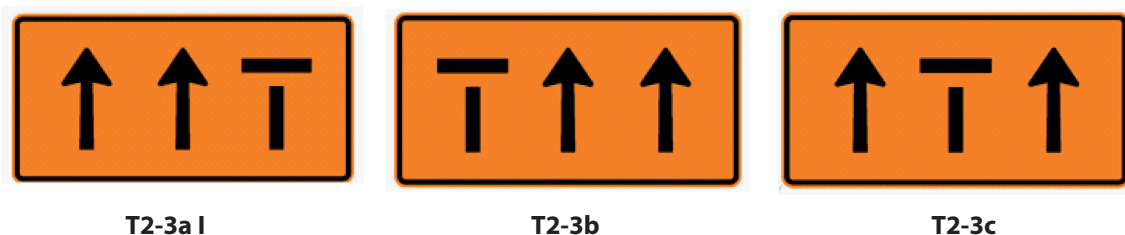
Código No.	Dimensiones (mm)
T2-2 A (I o D)	600 x 600
T2-2 B (I o D)	750 x 750
T2-2 C (I o D)	900 x 900

Estado de carril (T2-3a) – (T2-3b). Estas señales solamente se deben utilizar en casos en donde uno o más carriles se cierran en vías de carriles múltiples.

Estas señales dan avisos preventivos de cierre de carriles, deben ser usados con otras señales adecuadas que indiquen las condiciones de circulación.

La barra horizontal indica el carril cerrado y las flechas los carriles habilitados de circulación. En caso de cierre de carriles en donde se requiera realizar maniobras de conducción complejas, debe considerarse la fabricación de señales especiales, en donde se incorpore flechas curvas, las cuales darán una mejor información del alineamiento de circulación existente.

Esta señal debe ser colocada en el área de transición
Fondo color naranja retrorreflectivo
Símbolos y orla negro mate



Código No.	Dimensiones (mm)
T2-3a A T2-3b B T2-3c C	1 800 x 900

9.2.3 Serie de desvío (T3). Estas señales dan a los conductores informaciones preventivas, de que más adelante se han implementado rutas de desvíos.

Adelante desvío (T3-1). Esta señal se empleará para advertir a los usuarios de las vías, la proximidad a un sitio en el cual se desvía la circulación del tránsito. Deberá indicarse la distancia a la cual se encuentra el desvío. El desvío puede ser por otras calles o senderos temporales y/o contruirdos para este propósito.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



T3-1a

Código No.	Dimensiones (mm)
T3-1a A	600 x 600
T3-1a B	750 x 750

Para velocidades mayores a 70 km/h se debe utilizar el letrero de forma rectangular, y el texto deberá especificar en la tabla 9.2



T3-1b

Código No.	Dimensiones (mm)
T3-1b A	1200X600

Termina desvío (T3-2a). Se utiliza para indicar que el desvío se ha terminado y que el flujo del tránsito regresa a la ruta original del cual fue desviado.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras y orla color negro mate



T3-2a

Código No.	Dimensiones (mm)
T3-2a A	600 x 600
T3-2a B	750 x 750

Para velocidades mayores a 70 km/h se debe utilizar el letrero de forma rectangular, y el texto deberá especificar en la tabla del numeral 9.3.2.



T3-2b

Código No.	Dimensiones (mm)
T3-2b A	1200X600

Desvió izquierda (T3-3I) Desvió derecha (T3-3D). Se utiliza para indicar la dirección y lugar por el cual el flujo de tránsito debe dejar la calzada normal y desviarse por otras calles, carriles o por senderos temporales y/o contruidos para este propósito; generalmente, es necesario utilizar la señal de aviso preventivo ADELANTE DESVIO (T3-1)

Fondo color naranja retrorreflectivo
Letras, flechas y orla color negro mate



T3-3I

T3-3D

Código No.	Dimensiones (mm)
T3-3a A (I o D)	750X600

Para velocidades mayores a 70 km/h se debe utilizar el letrero de forma rectangular, y el texto deberá especificar en la tabla del numeral 9.3.2



T3-3bI



T3-3bD

Código No.	Dimensiones (mm)
T3-3A (I o D)	300 x 1 200
T3-3B (I o D)	450 x 1 800

9.2.4 Serie condiciones en la vía (T4). Estas señales se utilizan para prevenir a los conductores de condiciones peligrosas temporales existentes en sitios donde debido a condiciones físicas en la superficie de la calzada u orla de la misma presentan riesgos para la seguridad vial. Si la condición peligrosa se extiende sobre una longitud de vía considerable, estas señales pueden ser repetidas a intervalos modulados.

Asfalto fresco T4-1

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate

**T4-1**

Código No.	Dimensiones (mm)
T4-1 A	750X750
T4-1 B	900X900

Vía de granillo T4-2

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate

**T4-2**

Código No.	Dimensiones (mm)
T4-2 A	750X750
T4-2 B	900X900

Agua en la vía T4-3

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate

**T4-3**

Código No.	Dimensiones (mm)
T4-3 A	750X750
T4-3 B	900X900

9.2.5 Fin de zona de trabajo (T5)

Fin de trabajos T5-1. Esta señal indica el término de los trabajos en la vía, o zona adyacente a ella, con el mensaje FIN DE TRABAJOS.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate



T5-1

Código No.	Dimensiones (mm)
T5-1 A	1200X600
T5-1 B	1800X900

Fin de trabajos T5-2. Esta señal indica el término de los trabajos en la vía, o zona adyacente a ella, con el mensaje FIN DE TRABAJOS, para que los conductores retomen las condiciones de circulación normal.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate



T5-2

Código No.	Dimensiones (mm)
T5-2A	600 x 600
T5-2B	750 x 750
T5-2C	900 x 900

Además de estas señales contenidas en el Reglamento INEN RTE 004 parte 1, se deben incluir en este manual otras que son requeridas para su aplicación muy específica como son las siguientes:

Trabajos en la berma T6-1. Esta señal indica que se están efectuando trabajos en la berma o lateral de los carriles de circulación.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate



T6-1

Código No.	Dimensiones (mm)
T6-1A	600 x 600
T6-1B	750 x 750
T6-1C	900 x 900

Zona de Explosión T7-1. Esta señal indica que se está circulando una zona donde se van a realizar explosiones por lo que se debe extremar la precaución.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate



T7-1

Código No.	Dimensiones (mm)
T7-1A	600 x 600
T7-1B	750 x 750
T7-1C	900 x 900

La energía de Radios de Frecuencia (RF) puede causar la detonación prematura de detonadores eléctricos (explosivos) usados en zonas de trabajo.

Los usuarios de la vía son advertidos de apagar los transmisores de radios móviles y teléfonos celulares donde las operaciones de explosión ocurran. Una secuencia de señales será prominentemente mostrada para dirigir a los operadores de equipos de radio móviles, incluyendo teléfonos celulares, de apagar los transmisores en un área de explosión. Estas señales serán cubiertas o removidas cuando no haya explosivos en el área o el área sea segura de otra manera.

Una distancia de seguridad mínima de 300m debe ser usada para la ubicación de la Señal de prevención.

Fin de Zona de Explosión T7-2. Esta señal indica que se ha salido de la zona explosiones.

La Señal de FIN DE ZONA DE EXPLOSIVOS será ubicado a un mínimo de 300 m pasada la zona de explosión.

La Señal de FIN DE ZONA DE EXPLOSIVOS puede ser ubicado con o precediendo al Señal de FIN DE TRABAJO EN VIA.

Fondo color naranja retrorreflectivo
Orla, letras y/o símbolo color negro mate



T7-2

Código No.	Dimensiones (mm)
T7-2A	600 x 600
T7-2B	750 x 750
T7-2C	900 x 900

Importante!!! Además de las señales detalladas hasta aquí se pueden combinar con ellas y utilizar todas las señales preventivas y regulatorias descritas en el Reglamento INEN RTE 004 Parte 1. Para el caso de las señales preventivas se aconseja que el fondo se cambie de amarillo a naranja para brindarles el carácter de temporalidad.

9.2.6 Dispositivos para obras temporales. La función de estos elementos es encauzar el tránsito a través de la zona de trabajos y delimitar las transiciones graduales necesarias en los casos en que se reduce el ancho de la vía o se generan movimientos inesperados. Estos dispositivos deberán poseer características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos. Será necesario que se consideren medidas especiales que garanticen el paso de los vehículos en forma gradual y segura a través del área de trabajo, considerando la seguridad de los peatones, trabajadores y equipos de la obra. Estos elementos deberán estar precedidos por señales preventivas e informativas y en condiciones climáticas adversas de baja luminosidad serán complementados con dispositivos luminosos (Tipo luz intermitente). Una disminución inadecuada en la sección vial de los carriles de circulación producirá operaciones de tránsito ajenas a la voluntad de los usuarios, que generan congestión y probabilidad de accidentes en el área. Se recomienda considerar las distancias mínimas contempladas en las tablas de este manual.



Clasificación. En proyectos de obras de larga duración, la canalización permanece en el mismo lugar por grandes períodos de tiempo, durante los cuales algunos elementos como conos, barreras, delineadores tubulares, canecas, etc., se desplazan involuntariamente de su ubicación original; por tanto, es necesario revisar la canalización a intervalos regulares para asegurar su correcta ubicación y funcionamiento como medida de regulación del tránsito. Esta operación se facilita si los elementos del alineamiento original se indican en el pavimento con marcas en pintura. En algunas obras solamente será necesaria la canalización del tráfico durante la jornada de trabajo, por lo cual estos dispositivos deberán retirarse diariamente. Bajo estas circunstancias, la localización de los dispositivos de canalización deberá marcarse la primera vez que se coloquen.

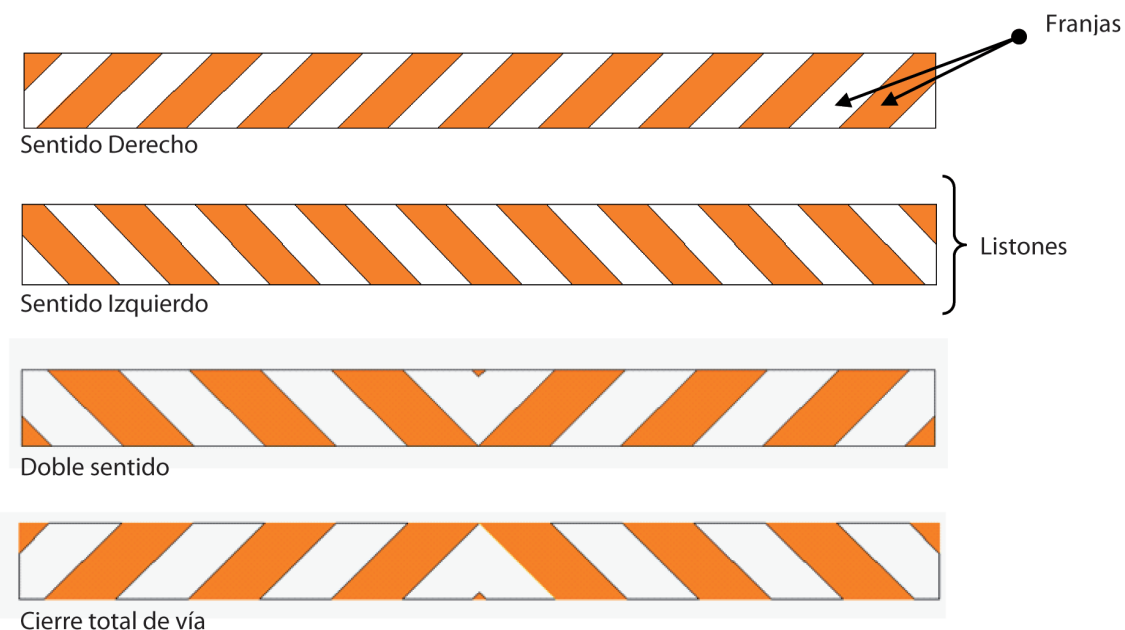
Barreras. Son dispositivos portátiles o fijos que tienen desde uno hasta tres listones con demarcaciones apropiadas y son usados para controlar movimientos vehiculares de los usuarios de la vía sobre cierres, restricciones o para delimitar todo un tramo de vía; deben ser instalados perpendicularmente a la dirección del tránsito al inicio del **ÁREA DE SEGURIDAD**; en caso de requerir más de una barrera estas serán instaladas en forma lateral a una distancia máxima de 1,00 m entre barreras.

Las bandas de las barreras deben ser de color blanco con naranja retrorreflectivo alternados con una inclinación de 45 grados, que cumplan un grado de reflectividad de tipo IV según Norma ASTM 4956. El ancho de las franjas deben ser de 150mm excepto que se pueden usar franjas de 100 mm si el largo de las bandas es de 600 mm.

Como se muestra en la figura 9.2 las barreras se clasifican como Tipo I, Tipo II o Tipo III.

El sentido de inclinación de las franjas debe apuntar hacia el sentido de circulación que debe seguir el conductor.

FIGURA 9.2



Las barreras se deben complementar con señales verticales de **DESVIO** o de **VIA CERRADA**

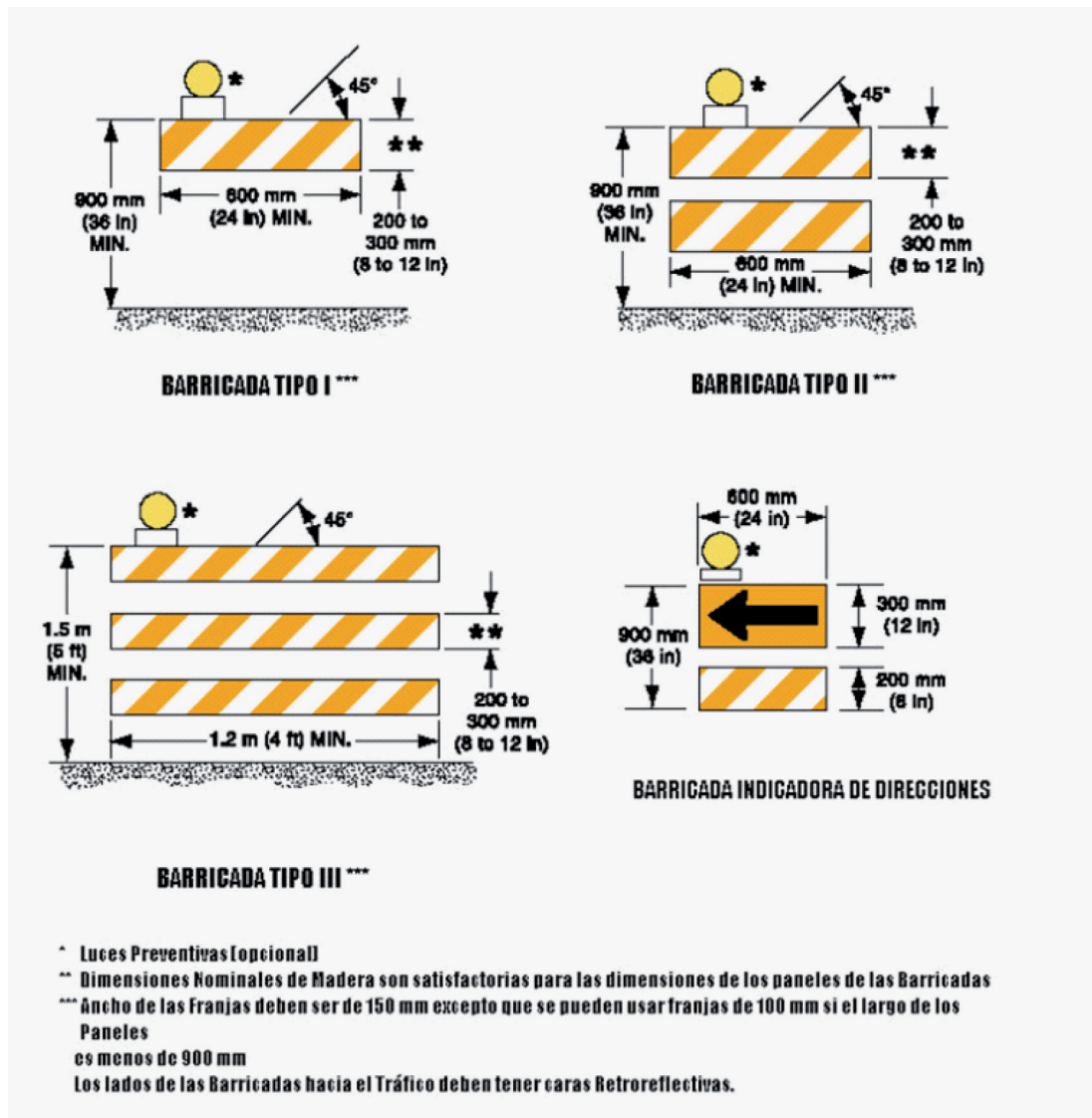
Las bandas de las barreras deben ser colocadas de una manera que permita ser vistas por el usuario de la vía, y que este provista de un soporte estable que no sea fácilmente removido.

La longitud mínima para barreras de Tipo I y Tipo II deben ser de 600mm y la longitud mínima para barreras de Tipo III deben ser de 1,20 m.

Cada banda de las barreras debe ser de 200 mm de ancho. Las barreras usadas en autopistas y otras carreteras de alta velocidad tendrán un mínimo de 1,80 m² de área retroreflectiva dando la cara a los usuarios de la vía.

Tipo I y III. - Se utilizará en vías urbanas cuando los trabajos serán de poco tiempo y de poco impacto, y sus dimensiones serán de acuerdo a la figura 9.2.

Tipo III. - Se utilizará estas barreras dependiendo de la geometría de la vía y de las condiciones climáticas adversas, para garantizar la máxima visibilidad a los conductores, sus dimensiones serán de acuerdo a la figura 9.2.



Conos de tránsito. Los conos de tránsito se emplearán para delinear carriles temporales de circulación, especialmente en los períodos de secamiento de pinturas sobre el pavimento, en la conformación de carriles de tránsito que entran a zonas de reglamentación especial y en general en la desviación temporal del tránsito por una ruta.

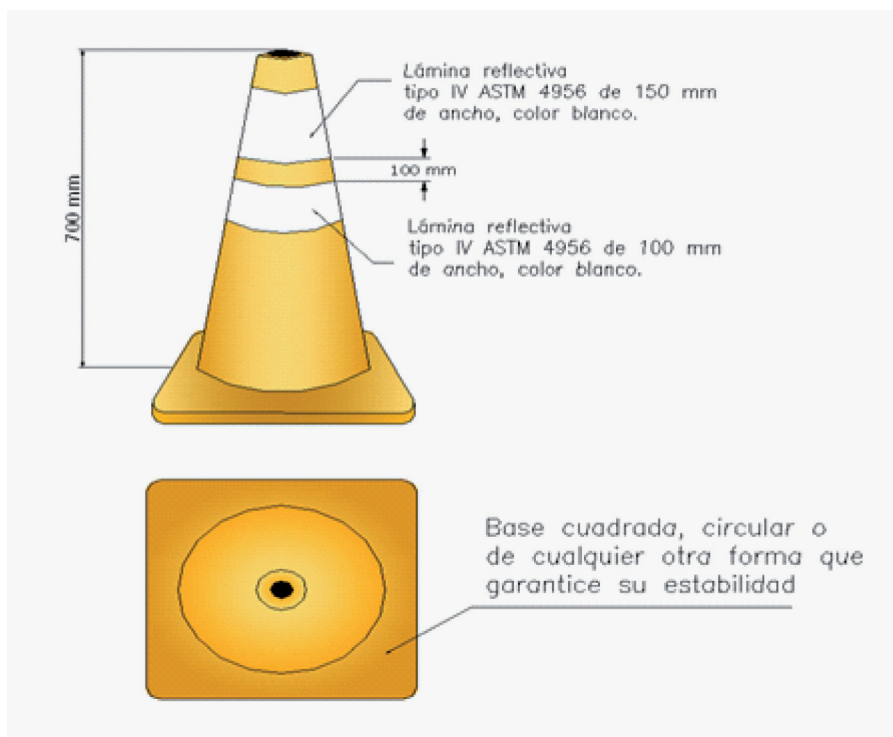
Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección ultrasolar para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos.

Deben tener un mínimo de 450 mm de altura, con base de sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad. Los conos de 450 mm tendrán dos bandas de 50 mm, separadas entre sí 100 mm, Los conos cuya altura sea de 700 mm o superior, deben tener bandas de 150 mm (la superior) y de 100 mm (la inferior) elaboradas en laminas reflectivas mínimo Tipo IV color blanco, según Norma ASTM 4956.

Los cono de 700 mm o superior deben utilizarse en vías de circulación que superan los 30 km/h. Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, velocidad u otros factores lo requieran. Para el uso nocturno los conos podrán equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

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

Los conos tienen un mayor impacto visual que los delineadores tubulares. La eficiencia de estos elementos puede aumentarse durante el día, colocando una bandera de color naranja en su parte superior y en la noche cuando son iluminados internamente.



Tanquetas o canecas. Son usados para la prevención o canalización de los usuarios de la vía deben ser construidos de material de polietileno resistente a impacto, liviano y deformable de color naranja.

Ellos deben ser de un mínimo de 900 mm de altura y tendrán por lo menos 450 mm de ancho mínimo sin tomar cuenta la orientación.

Las Tanquetas o canecas de metal no deben ser usadas.

Las demarcaciones en los tanques deben ser de bandas horizontales, circunferenciales, retroreflectivas blancas y anaranjadas alternadas de 100 a 150 mm de ancho. Cada tanque tendrá un mínimo de dos líneas anaranjadas y dos líneas blancas con la línea del tope siendo anaranjada, mínimo tipo IV cumpliendo la Norma ASTM 4956.

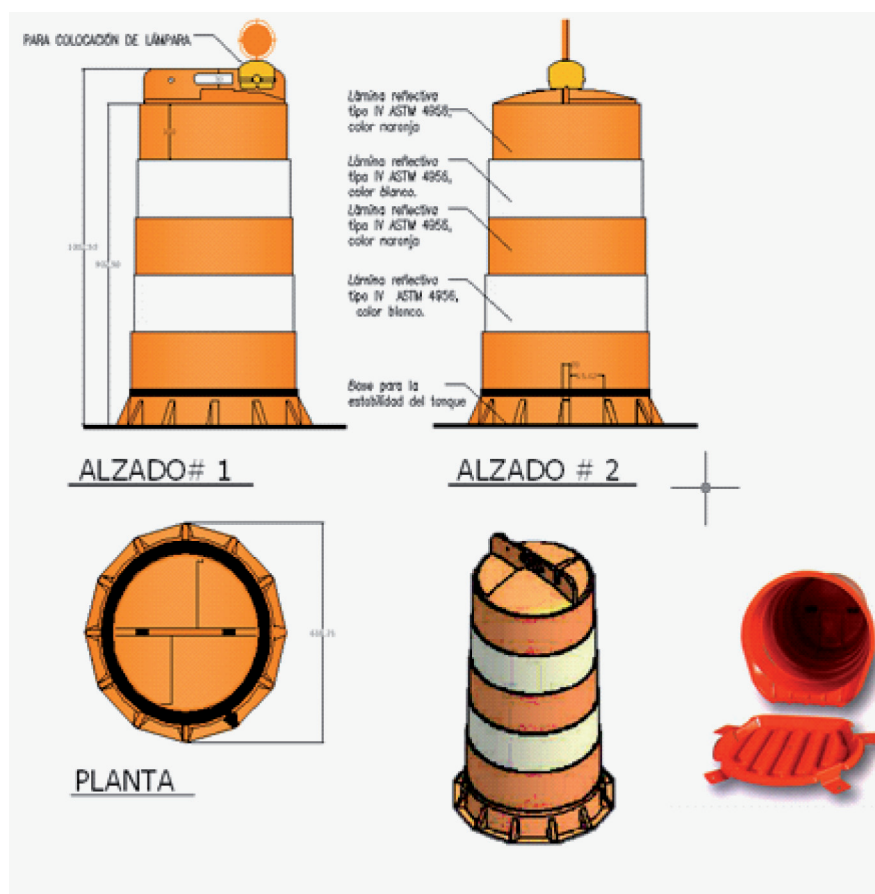
Cualquiera de los espacios no retro-reflectorizados entre las líneas horizontales anaranjadas y blancas, no excederán los 75 mm de ancho.

Los tanques tendrán topes cerrados que no vayan a permitir la colección de desperdicios de construcción u otros desperdicios.

Los tanques no deben contener arena, agua, o cualquier material que los haría peligrosos para los usuarios de la vía o trabajadores cuando sean golpeados.

Serán ubicadas delineando el Área de Transición, considerando la magnitud de la obra y el riesgo de la misma; estos dispositivos reemplazaran a la utilización de los CONOS.

En condiciones climáticas adversas de baja luminosidad serán complementados con dispositivos luminosos (Tipo Luz intermitente color amarillo).



Delineadores tubulares. Estos dispositivos de canalización vehicular y peatonal serán fabricados en material plástico de polietileno de color naranja. Las características del material serán similares a las descritas en los conos. Estos elementos tendrán una altura mínima de 700 mm y un diámetro no menor a 70 mm, ni mayor a 100 mm. Deben contar con tres bandas (cintas reflectivas) de 75 mm, separadas entre sí no menos de 100 mm, elaboradas en lámina retro-reflectiva blanca mínimo Tipo IV, cumpliendo con la norma ASTM 4956.

En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical. Sus características se describen en la figura 9.3.

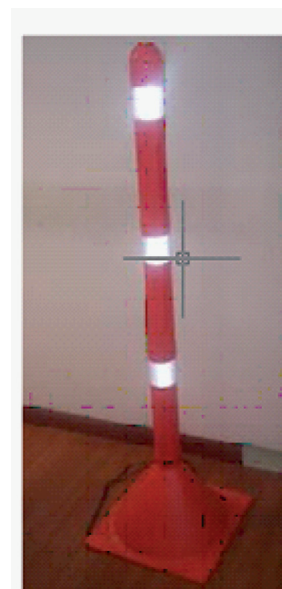
Cuando los delineadores tubulares se utilicen para hacer cerramientos en obras, podrán tener solamente dos franjas reflectivas separadas 15 cm o más y deberán contar con un mínimo de dos (2) orificios o pasadores que permitan canalizar cintas demarcadoras de tres 75 mm de ancho y/o mallas plásticas, 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 vehículos o personas.

Para garantizar su estabilidad y funcionamiento, se recomienda una separación entre ellos de aproximadamente 3,00 m.

Los delineadores tubulares deben estabilizarse mediante su fijación al pavimento, al usar bases con lastres, o con pesos tales como sacos de arena que pueden ser descargados sobre los delineadores o encima de la base para suministrar estabilidad adicional.

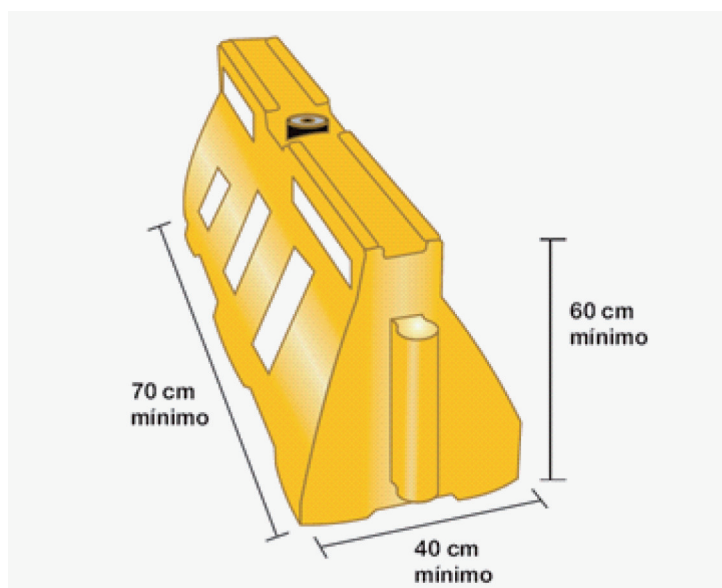
Estos dispositivos delimitaran toda el área de trabajo



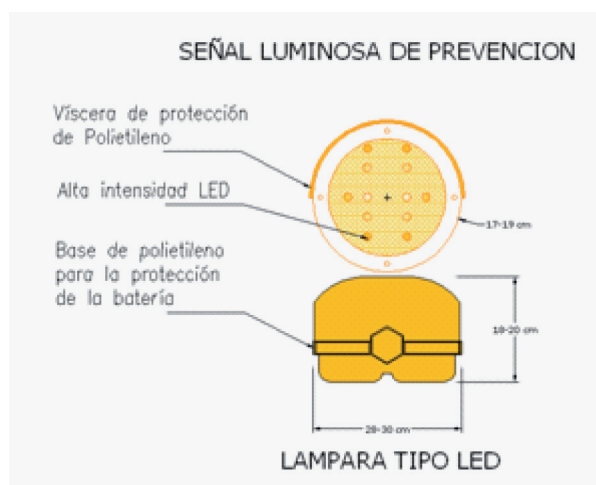
Para lograr que estos dispositivos tengan un peso que evite su fácil movimiento, deberán ser llenadas con agua o arena. Sus dimensiones mínimas en metros serán: altura 0,60 m, longitud 0,70 m y ancho 0,40 m

Quando su utilización sea nocturna, se hace necesario adosarles una lámpara intermitente.

FIGURA 9.4



Lámpara intermitente LED. Las luces de identificación de peligro son del tipo intermitente con luz amarilla, con una lente mínima de 200 mm de diámetro. Serán utilizadas en puntos de peligro como un medio de llamar la atención de los conductores. La activación de las luces intermitentes se hará en horas nocturnas. En el día se usarán cuando las condiciones climáticas lo exijan. Podrán operarse por unidades o en grupos. Durante obras de mantenimiento diurnas, las funciones de las luces intermitentes se suplen adecuadamente por medio del equipo de iluminación de los vehículos de mantenimiento, bien sea por las luces de emergencia intermitentes, lámparas de techo rotativas o ambas. No obstante, en donde las actividades diurnas de mantenimiento requieran que la obstrucción permanezca en la calzada en horas de la noche, las luces intermitentes se pueden instalar en el punto de peligro.



Malla plástica. Se utiliza para delimitar en área de trabajo y para brindar protección a los trabajadores en las zonas que presentan condiciones de peligro y para advertir a conductores de los vehículos que circulan por el AREA DE TRANSITO. También se utiliza para evitar que los peatones ingresen a un AREA DE TRABAJO. La malla es de polietileno flexible de color naranja debe ser resistente a la tracción, a la rotura resistencia a los rayos ultravioleta lo cual su decoloración, debe tener mínimo 1,00 m de altura.



Son usadas para bloquear la visión del conductor de actividades que puedan distraer su atención, pueden mejorar la seguridad y el flujo de vehículos donde los volúmenes se acercan a la capacidad nominal de la vía porque éstas desaniman las distracciones y reducen el resplandor de las luces del tráfico vehicular que se acerca en el otro sentido.

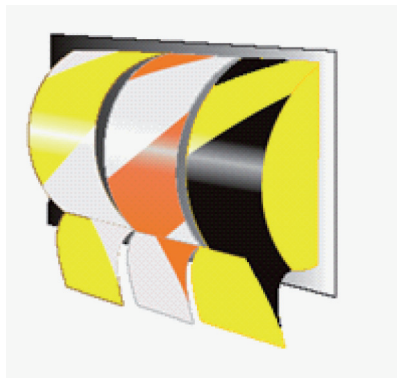
Las mallas no deben ser montadas donde puedan restringir adversamente la visibilidad del conductor y la distancia de visibilidad y afectar adversamente la operación segura de los vehículos.



Mallas viales

Cintas plásticas. 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. Las cintas plásticas se fijan a los delineadores tubulares, de 50,8 mm (2 pulg) de diámetro de 1,40 a 1,60 m de altura libre, que se colocan en forma continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente.

Se utilizarán como mínimo dos hiladas de cinta, con una separación entre sí de 500 mm, de colores naranja y blanco, alternados. También podrán usarse cintas de colores negro y amarillo o amarillo y blanco. Las mallas y cintas **no se utilizarán en señalización de cierres parciales o totales de calzada;** tampoco en casos de excavaciones que representen un peligro potencial para los peatones. La cinta reflectiva podrá usarse como ayuda y no como un dispositivo de señalización.



NOTA: Las combinaciones de las cintas deben ser: amarillo con blanco, amarillo con negro, blanco con anaranjado.

Paneles luminosos dinámicos o fijos. Estos dispositivos están conformados por paneles de unidades luminosas individuales, que en su conjunto producen mensajes. Dichos mensajes pueden ser textos, flechas o símbolos que pueden ser variables en el tiempo. Las luces que en su conjunto forman el mensaje pueden ser fijas o intermitentes.

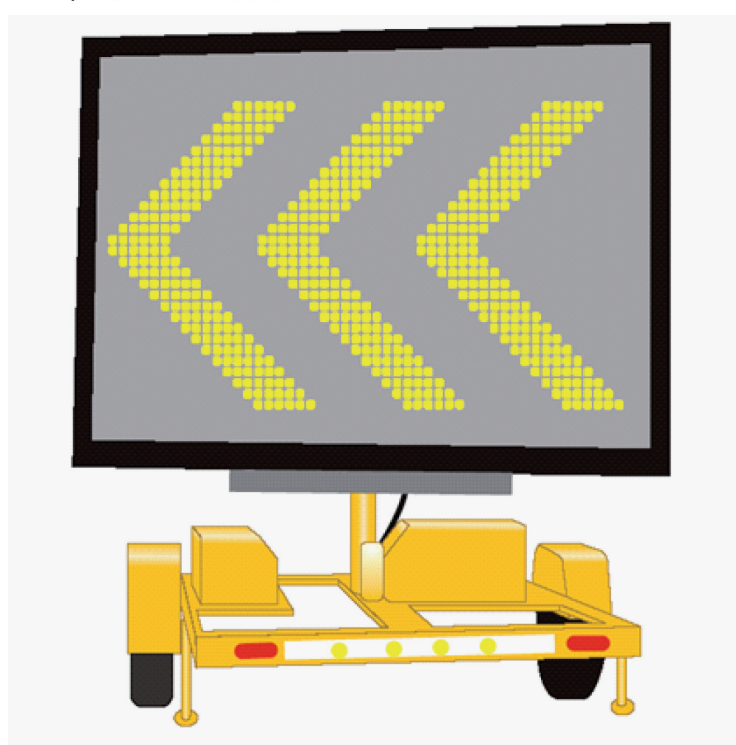
Este tipo de dispositivos se mantendrán en unidades portátiles, permitiéndose su ubicación en sitios estratégicos, para mantener bien informado al usuario.

Modo de Operación	Exhibición de Panel (Tipo C Panel mostrado)
I. Por lo meno uno de los siguientes tres modos deben ser proveidos	Se muestra la Flecha derecha; Izq. similar
Flecha Intermitente	Moverse Derecha
Flecha secuencial	Moverse Derecha
Chevron secuencial	Moverse Derecha
El modo intermitente puede ser activado si se requiere	Moverse Derecha / Izquierda
El modo intermitente puede ser activado si se requiere, precaución intermitente	Precaución

Tipo de Panel	Tamaño Mínimo	Distancia Mínima de Legibilidad	Número Mínimo de Elementos
A	1200 X 600 mm	0.8 km	12
B	1500 x 750 mm	1.2 km	13
C	2400 x 1200 mm	1.6 km	15
D	---*	0.8 Km	12

* Largo de Flecha es igual a 1200 mm, ancho de cabeza de Flecha es igual a 600 mm

El modo intermitente puede ser
activado si se requiere,
precaución intermitente



Banderas y paletas pare/siga. Las banderas son franjas de tela de color rojo, de 600 mm x 600 mm, sujetas a un asta de 1,00 m de longitud.

Son dispositivos que se usan comúnmente en las horas del día para efectos de regulación del tránsito en vías afectadas por la ejecución de obras.

Las paletas son elementos fabricados en madera, plástico u otros materiales semirígidos livianos, que tienen la misma forma y características de la señal R1-1 Pare y que contiene los mensajes de "PARE" por una cara y de "SIGA" o "LENTO" en la otra cara. El tamaño mínimo de la paleta corresponderá a la inscripción de un octágono dentro de un círculo mínimo de 450 mm de diámetro.

El fondo de la cara de "PARE", será de color rojo con letras y orlas blanco y el fondo de la cara "SIGA", será de color verde con letras y orlas blancos, todos ellos fabricados en lámina reflectiva mínimo Tipo IV de acuerdo a la Norma **ASTM D 4956**. El soporte de la paleta tendrá como mínimo 1,20 m de longitud y será de color blanco.

Dispositivos de Iluminación: los dispositivos de iluminación que se instalen en las zonas de control de tráfico temporal basados en criterios de ingeniería de tráfico.

Hay cuatro tipos de dispositivos de iluminación que son comúnmente usados en zonas de control de tráfico temporal. Estos son:

1. Luces de inundación
 2. Faros intermitentes preventivos
 3. Luces preventivas
 4. Lámparas eléctricas.
1. Las Luces de Inundación son las que permiten una visibilidad general y completa en la zona de actividad, se utilizan en los periodos nocturnos. Éstas no deben producir una condición de deslumbramiento para los usuarios de la vía. La colocación adecuada de las luces de inundación y la eliminación de resplandor potencial se debe determinar manejando y observando el área con luces de inundación por cada dirección en todas las vías de acercamiento después de la colocación inicial de las luces de inundación, durante la noche y periódicamente.
 2. Faros Intermitentes Preventivos: son usualmente usados para complementar un dispositivo de control temporal. Debe emitir una luz amarilla con un diámetro mínimo nominal de 200mm, además deben operar las 24 horas del día. El cierre temporal de una autovía es un ejemplo donde los faros intermitentes de prevención alertan a los conductores del cambio de las condiciones de la vía y la necesidad de reducir la velocidad en la transición del autovía hacia otro tipo de vía.
 3. Luces de Prevención: Las luces de prevención son luces portátiles, estancas, amarillas y su haz es dirigido por lentes. Deben ser montadas en señales o dispositivos canalizados de manera tal, que si es golpeada por un vehículo, no vaya a penetrar el parabrisas. El espacio máximo para las luces de prevención debe ser idéntico a los requerimientos de espacio del dispositivo de canalización. No deben ser usadas para delineación, es decir una serie de luces intermitentes no debe identificar el sendero de los vehículos. Las luces de prevención deben tener una altura de montaje mínimo de 750mm hasta la parte inferior del lente.
 4. Lámparas Eléctricas de Luz Permanente: son una serie de lámparas eléctricas de bajo voltaje, amarillas, generalmente cableadas a una fuente de poder externa de 110 voltios. Las lámparas eléctricas de luz permanentes pueden ser usadas en vez de las luces de prevención.

Regletas Retumbadoras: Las regletas retumbadoras consisten en franjas con textura gruesa, son angostas, intermitentes, transversales o ligeramente levantadas o cortadas en la superficie de la vía para alertar a los conductores de condiciones inusuales de tráfico vehicular. Por medio del sonido y la vibración llaman la atención al conductor de los cambios inesperados en alineación, proximidad a zonas de peligro y a condiciones que requieran detenerse o disminuir la velocidad.

Los intervalos entre las regletas retumbadoras puede irse reduciendo a medida que nos acerquemos a la zona de protección o alerta. Debe existir una señal que alerte a los conductores de la existencia de las regletas retumbadoras que debe ser ubicada en anticipación a la instalación de las regletas retumbadoras.

Las regletas retumbadoras deben ser colocadas transversales al movimiento de los vehículos motorizados. Las regletas retumbadoras no deben ser colocadas en curvas horizontales pronunciadas o en curvas verticales.

Amortiguador de impacto o choque, es un elemento que al impactarse un vehículo contra él reduce la severidad de las lesiones. Permite proteger elementos móviles o fijos como dispositivos de contención vial (barreras), encauzadores divergentes en toma de decisiones, puntos duros en postes, puentes, peajes y otros.



Amortiguador de impacto.

Hay diversas clases y categorías de amortiguadores, básicamente fijos o móviles (adheridos a un vehículo) y dentro de los fijos, de un único uso, reusables con sustitución de elementos y rearmables (se reconfiguran solos). La selección de cada uno de estos tipos dependerá del elemento a proteger y la frecuencia de impactos contra el mismo.

10. MODIFICACIONES PARA CUMPLIR NECESIDADES ESPECIALES

Los ejemplos o aplicaciones típicas que se detallan en el acápite 11 ilustran comúnmente situaciones encontradas en las cuales los dispositivos de control de tráfico temporal son empleados.

Otros dispositivos pueden ser añadidos para complementar los dispositivos indicados en las aplicaciones típicas y el espaciado del dispositivo puede ser ajustado para proveer tiempo de reacción adicional. Cuando las condiciones son menos complejas que aquellas retratadas en las aplicaciones típicas, pocos dispositivos serán necesitados.

Cuando las condiciones son más complejas, las aplicaciones típicas pueden ser mejoradas incorporando dispositivos o prácticas de la siguiente lista:

1. Incrementar el número de los dispositivos ya descritos, señales, paneles de flecha, dispositivos de canalización en el espaciado cercano, tachas reflectivas temporales, señales de mensajes intercambiables portátiles, barreras, amortiguadores de impacto, pantallas, regletas retumbadoras y mayor señalización horizontal.
2. Mejoras de en los dispositivos:
 - a) Un complemento total de las demarcaciones de pavimento estándar
 - b) Demarcaciones de pavimento más anchas y/o más brillantes (más microesferas)
 - c) Señales más brillantes y/o más grandes
 - d) Dispositivos de canalización con mayor notoriedad
 - e) Barreras de tráfico temporal en lugar de dispositivos de canalización
3. Diseños geométricos mejorados en desvíos o cruces, dando atención particular a las provisiones y recomendaciones establecidas en el acápite siguiente.
4. Distancias incrementadas:
 - a) Área preventiva anticipada más larga
 - b) Reducciones más largas

5. Iluminación:

- a) Iluminación de carretera temporal
- b) Luces intermitentes usadas con dispositivos de canalización
- c) Luces intermitentes para peligros aislados.
- d) Señales iluminadas
- e) Reflectores

11. TIPO DE ACTIVIDADES DE ZONA DE CONTROL DE TRÁFICO TEMPORAL

11.1. Ejemplos o Aplicaciones Típicas

Cada zona de control de tráfico temporal es diferente. Muchas variables, tales como localización del trabajo, tipo de vía, diseños geométricos, alineación horizontal y vertical, intersecciones, distribuidores de tráfico, volúmenes de usuarios de la vía, mezcla de vehículos (buses, camiones y carros) y las velocidades de los usuarios de la vía afectan las necesidades de cada zona. La meta del control de tráfico temporal en zonas de trabajo es la seguridad con la interrupción mínima a los usuarios de la vía. El factor clave en promover seguridad a la zona de control de tráfico temporal es el juicio correcto.

Los Ejemplos (EJ) o aplicaciones típicas de zonas de control de tráfico temporal están organizados de acuerdo a la duración, localización, tipo de trabajo y tipo de carretera. La tabla 4 es un índice de estas aplicaciones típicas. Estas aplicaciones típicas incluyen el uso de varios métodos de control de tráfico temporal, pero lógicamente no se incluye un diseño para cada situación de trabajo imaginable.

Otros dispositivos pueden ser añadidos, a criterio del diseñador y dentro de su plan, para complementar los dispositivos mostrados en las aplicaciones típicas, mientras otros pueden ser eliminados.

11.3. Localización del Trabajo

La elección de los elementos y la configuración del plan control del tráfico temporal necesitada para una zona de control de tráfico temporal depende de dónde se realice el trabajo. Como una regla general, mientras más cerca está el área de trabajo de los usuarios de la vía, mayor es el número de dispositivos de control de tráfico temporal que deben ser incorporados.

Los ejemplos o tipos de intervenciones viales que se muestran en este capítulo se han ordenado de acuerdo a la ubicación de la afectación (obra o incidente) y conforme a los siguientes criterios:

- a) Fuera de la berma;
- b) En la berma sin invasión de la vía;
- c) En la berma con menor invasión;
- d) Dentro del parterre, y
- e) Dentro de la ruta.

Cuando el espacio de trabajo o incidente está dentro de la ruta, excepto para operaciones de corto plazo y móviles, se deberá proveer una advertencia anticipada constituida por un mensaje general de que el trabajo está siendo realizado, suministrará información acerca de las condiciones de la carretera e indicará cómo el tráfico de vehículos de motor puede moverse a través de la zona de control de tráfico temporal.

11.4. Tipos de intervenciones viales y sus características

11.4.1. Trabajo dentro de la ruta de autovías. Problemas de control de tráfico temporal podrían ocurrir bajo las condiciones especiales encontradas donde el tráfico de vehículos de motor debe ser movido a través o alrededor de zonas de control de tráfico temporal en vías de alto volumen, alta velocidad. Aunque los principios generales subrayados en las Secciones Previas de este Manual son aplicables a todos los tipos de carreteras, alta velocidad, carreteras controladas con accesos necesitan especial atención para acomodar segura y eficientemente el tráfico de vehículos de motor mientras también se protege las fuerzas de trabajo. Los volúmenes de usuarios de vía, mezcla de vehículos (buses, camiones y livianos) y velocidad de vehículos en estas facilidades requieren que procedimientos de control de tráfico temporal cuidadosos sean implementados, por ejemplo, para inducir a maniobras de unión críticas tanto antes de los espacios de trabajo como en la manera que crea una turbulencia mínima y retraso en el flujo de tráfico de vehículos de motor. Estas situaciones casi siempre requieren más dispositivos notorios que especificados para carretera rural normal o uso de calle urbana. Sin embargo, las mismas consideraciones básicas importantes de uniformidad y estandarización de principios generales aplican para todas las vías.

El trabajo bajo tráfico de vehículos de motor de alto volumen, alta velocidad en una carretera con acceso controlado es complicado para el diseño de la vía y facilidades operacionales. La presencia de un parterre que establece vías separadas para flujo direccional de tráfico de vehículos de motor podría prohibir el cierre de una de las vías o la desviación del tráfico de vehículos de motor a la otra vía. La escasez de acceso a y desde vías adyacentes prohíbe la re dirección del tráfico de vehículos de motor fuera del espacio de trabajo en muchos casos. Otras condiciones existen donde el trabajo debe ser limitado a horas de la noche, por eso la necesidad de uso incrementado de luces preventivas, iluminación de los espacios de trabajo y sistemas preventivos anticipados.

11.4.2. Tráfico de dos vías, dos carriles en una vía de una carretera dividida normalmente. Cuando el control de tráfico de dos carriles de doble vía debe ser mantenido en una vía de una carretera normalmente dividida, el tráfico de vehículos de motor opuesto será separado con barreras de tráfico temporal (barreras de concreto de modelo seguro o una alternativa aprobada.) o con dispositivos de canalización a lo largo de la longitud de la operación de dos vías. El uso de demarcaciones y señalización complementaria, por ellos mismos, no deberá ser usado.

11.4.3. Cruces de Vías. Los siguientes son considerados buenos principios de guía para el diseño de cruces de vías:

- a) Reducciones para desniveles de carril deben ser separadas de los cruces de vías.
- b) Los cruces de vías deben ser diseñados para velocidades no menores de 15 Km/h por debajo de la velocidad establecida, la velocidad representada por el 85% de los conductores fuera de hora pico antes de horas de trabajo o la velocidad de operación anticipada de la vía, a menos que condiciones inusuales del sitio de estudio requieran una velocidad más baja.
- c) Se deben usar un buen conjunto de dispositivos de canalización, delineadores y demarcaciones de pavimento correctamente ubicadas para proveer a los conductores un camino claramente definido.
- d) El diseño del cruce de vías debe acomodar todo el tráfico de vehículos de motor, incluyendo los camiones y buses.

11.4.4. Distribuidores de Tráfico. El acceso a rampas de distribuidores de tráfico en carreteras con accesos limitados debe ser mantenido aún si la zona de trabajo está en el carril adyacente a las rampas. El acceso a rampas de salida debe ser claramente demarcado y delineado con dispositivos de canalización. Para proyectos a largo plazo las demarcaciones de pavimento que ocasionen dudas o está obsoletas deberán ser removidas antes de colocar las nuevas. Es importante la coordinación con autoridades para el cierre de este tipo y cualquier otro de vías.

11.4.5. Trabajo en la Vecindad de Cruces de Ferrocarril. Cuando existan cruces de ferrocarril dentro o en la proximidad a una zona de control de tráfico temporal, las restricciones de carril, banderas u otras operaciones no harán que los vehículos sean detenidos sobre los rieles del ferrocarril y sin que cuenten con ningún medio de escape.

Si la fila de vehículos a través de los rieles no puede ser evitada, personal de la autoridad de tránsito o un banderero estará en el cruce para prevenir que los vehículos paren sobre los rieles.

11.4.6. Control de Tráfico a través de áreas de incidentes. Las funciones básicas del control de tráfico temporal en un área de incidente o siniestros de cualquier índoles, tránsito, naturales, antrópicos, etc., son mover a los usuarios de la vía de forma segura y expedita a través y alrededor del incidente y reducir la probabilidad de choques secundarios.

11.5. Gráficos ilustrativos de las Aplicaciones Típicas

Este acápite contiene propuestas de ejemplos de control de tráfico temporal típicas. Se presentan aplicaciones típicas para una variedad de situaciones que se encuentran comúnmente. Mientras cada situación no esté dirigida, la información ilustrada puede generalmente ser adaptada a un rango amplio de condiciones. En muchas instancias, un plan apropiado de control de tráfico temporal es logrado combinando atributos de varias aplicaciones típicas. Por ejemplo, trabajar en una intersección podría presentar una zona de trabajo cerca del costado de una calle y una zona de trabajo lejos del costado de la otra calle. Estos tratamientos se pueden encontrar en dos aplicaciones típicas diferentes, y así se puede crear una nueva aplicación personalizada.

Los procedimientos para establecer zonas de control de tráfico temporal varían con tales condiciones como configuración de la vía, localización del trabajo, actividad del trabajo, duración del trabajo, volúmenes de los usuarios de la vía, mezcla de vehículos (buses, camiones y carros) y velocidades de usuarios de la vía. Aplicando estas guías a situaciones actuales y ajustando a las condiciones de campo que requieren juicio. En general, los procedimientos ilustrados representan soluciones mínimas para las situaciones retratadas.

La mayoría de las aplicaciones típicas muestran dispositivos de control de tráfico temporal para solamente una sola dirección. En la mayoría de los ejemplos siguientes no se ha considerado el cálculo de la velocidad y su cálculo porque ésta depende del tipo y jerarquía de vía, dejando este aspecto y su implementación a criterio del diseñador del Plan de Control de Tráfico.

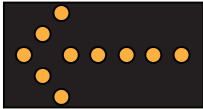
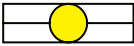
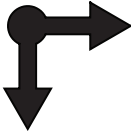
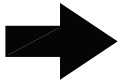
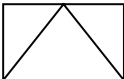
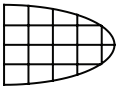
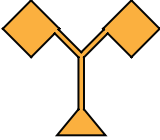
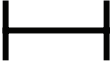
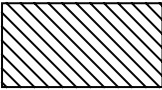
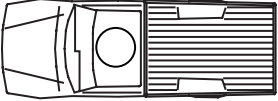
La Tabla 4, contiene un índice de 27 aplicaciones típicas o ejemplos ilustrativos. Las aplicaciones típicas son mostradas en la página derecha con notas que dan de frente a la página de la izquierda. La leyenda para los símbolos usados en las aplicaciones típicas está descrita en la Tabla 5.

Tabla 4. Índice de Ejemplos o Aplicaciones Típicas

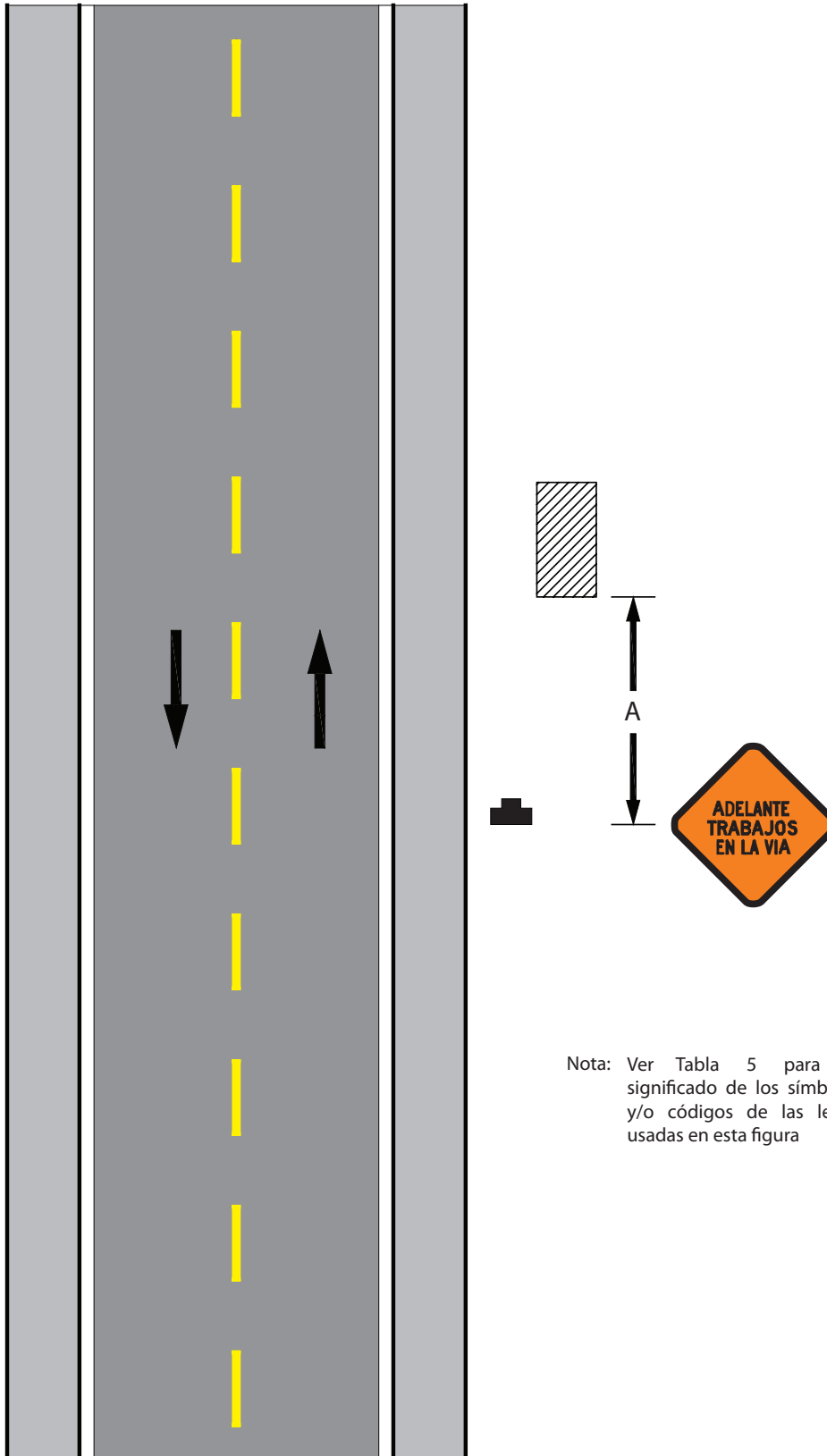
Descripción del Ejemplo	Número
Trabajos Fuera de la berma	
Trabajo más allá de la berma	EJ-1
Zona de Explosión	EJ-2
Trabajo en la berma	
Trabajo en berma	EJ-3
Operación de Corta Duración o Móvil en berma	EJ-4
Cierre de berma en Autovía	EJ-5
Trabajo en berma con Reducción Menor	EJ-6
Trabajo dentro de la Vía de Vías de dos Carriles	
Cierre de Vía con Desviación	EJ-7
Cierre de Carril en Vía de Dos Carriles usando Bandereros	EJ-8
Cierre de Carril en Vías de Dos Carriles de Volumen Bajo	EJ-9
Cierre de Carril en Vía de Dos Carriles usando Señales de Control de Tráfico	EJ-10
Cierre de Vía Temporal	EJ-11
Trabajo en el Centro de una Vía de volumen bajo	EJ-12
Replanteo a lo largo de la línea central de una Vía de volumen bajo	EJ-13
Operaciones Móviles en Vía de Dos Carriles	EJ-14
Trabajo Dentro de la Vía de Calles Urbanas	
Cierre de carril en Calle Menor	EJ-15
Desvío para una dirección de viaje	EJ-16
Desvío para Calle Cerrada	EJ-17
Trabajo dentro de la Vía en una Intersección y Veredas	
Cierre de Carril en Lado Cercano de la Intersección	EJ-18
Cierre del Carril Derecho en Lado Lejano de la Intersección	EJ-19
Cierre del Carril Izquierdo en lado lejano de la Intersección	EJ-20
Cierre de media vía en lado lejano de la Intersección	EJ-21
Cierres de Múltiples Carriles en una Intersección	EJ-22
Trabajo dentro de la Vía de Vías de Múltiples Carriles sin Dividir	
Cierre de carril interior en Calle de Múltiples Carriles	EJ-23
Cierre de Mitad de Calle en Vía de Alta Velocidad, de Múltiples Carriles	EJ-24
Operación Móvil en Vía de Múltiples Carriles	EJ-25
Trabajo dentro de la Vía de Autovías	
Cambio de carril en Autovía	EJ-26
Cruce de Parterre en Autovía	EJ-27

Tabla 5. significado de los símbolos en diagramas de ejemplos

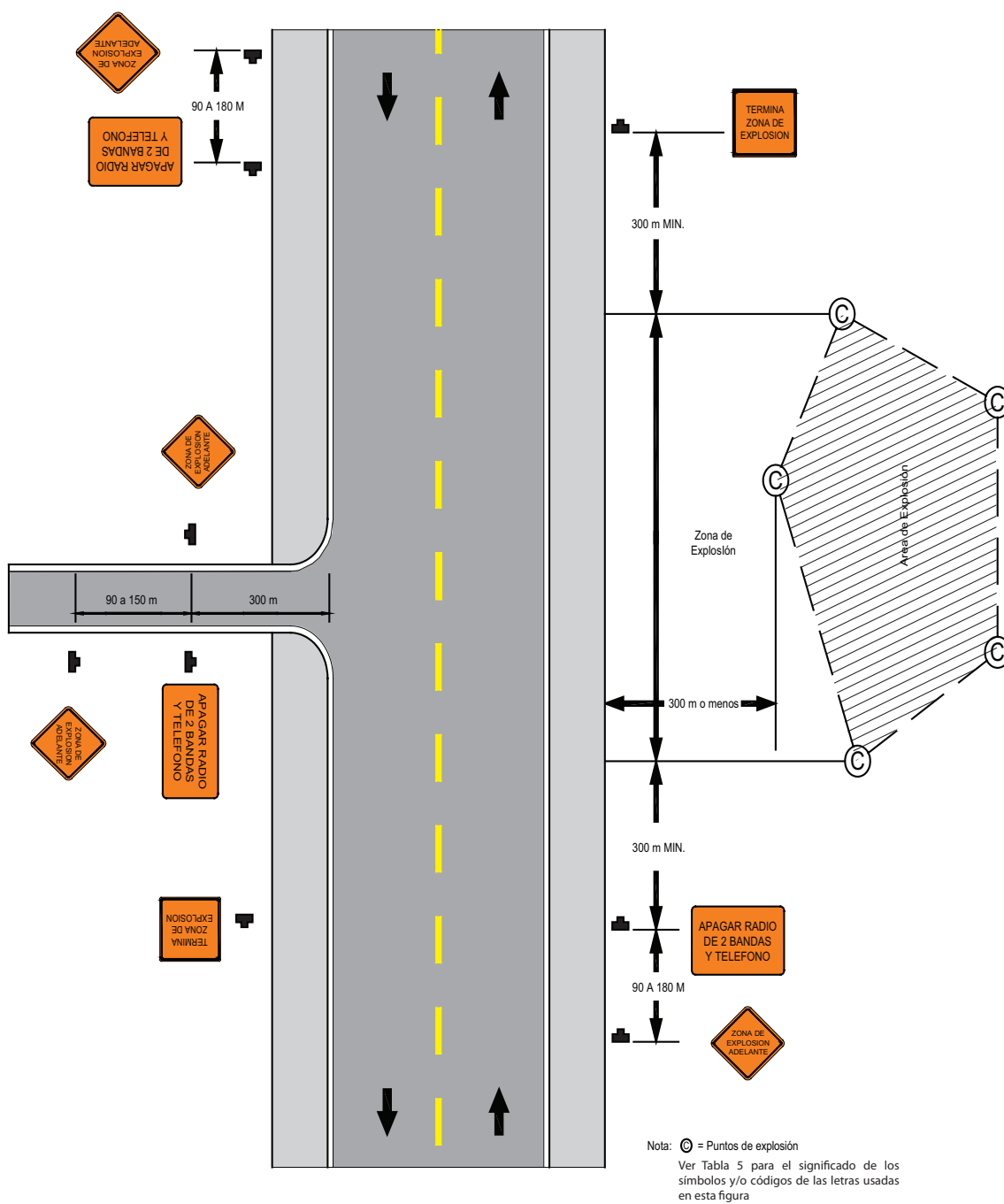
Tabla -5. significado de los símbolos en ejemplos de aplicación

	Panel de Flecha		Barrera temporal con luces preventivas
	Soporte de Panel de Flecha o tráiler		Topógrafo
	Dispositivo de canalización		Señal de Tráfico o peatón
	Dirección de Tráfico		Atenuador montado en camión
	Dirección de desvío de tráfico temporal		Barricada tipo III
	Banderero		Amortiguador de choque
	Dispositivo preventivo de alto nivel (Árbol de banderas)		Letrero de mensaje intercambiable o tráiler de soporte
	Luminaria		Luces preventivas
	Demarcaciones de pavimento que deberían ser removidas para un proyecto a largo		Espacio de trabajo
	Letrero (mostrando cara izquierda)		Vehículo de trabajo
	Barrera temporal		

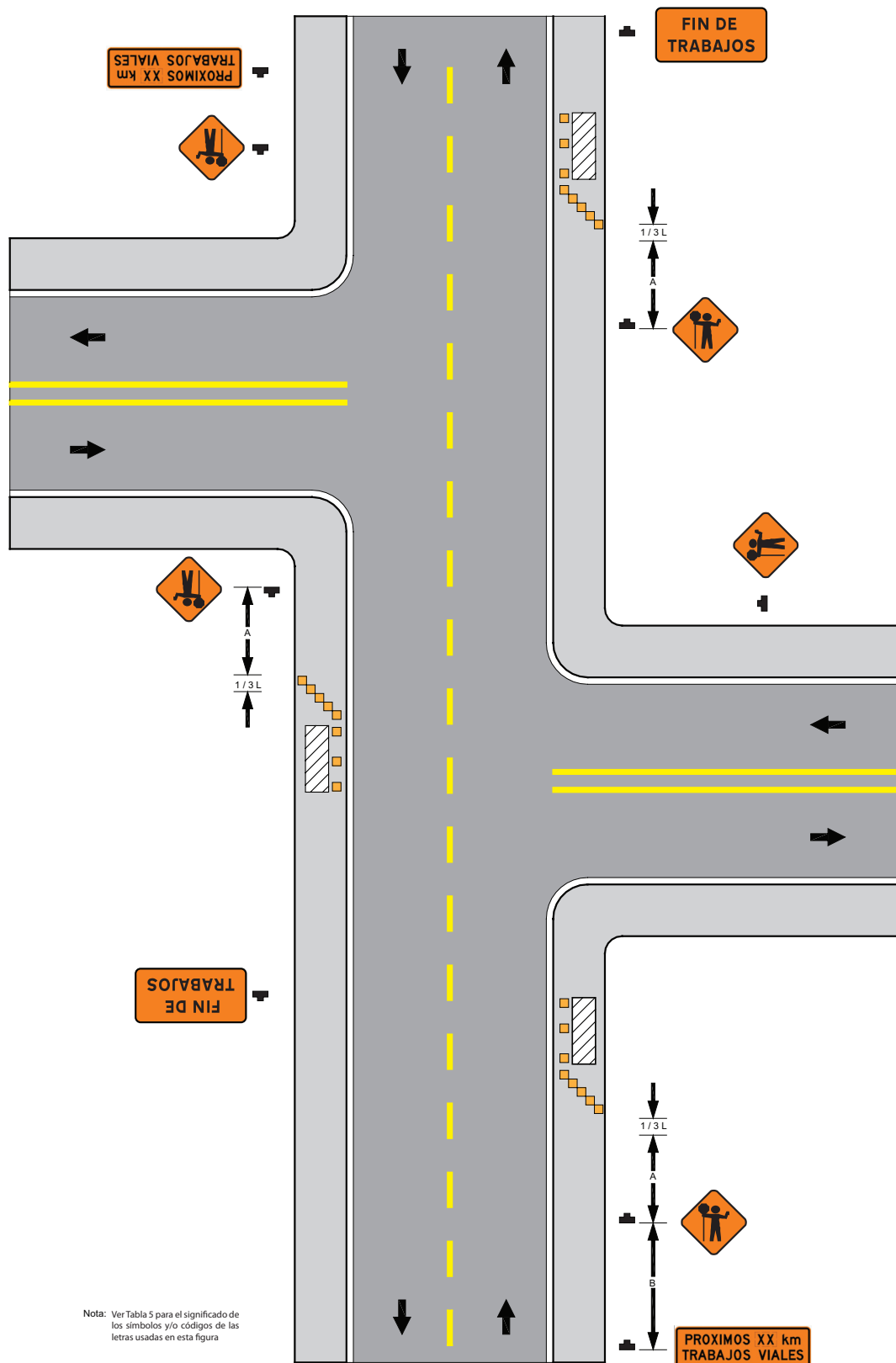
Ejemplo 1. Trabajo más allá de la Berma (EJ - 1)



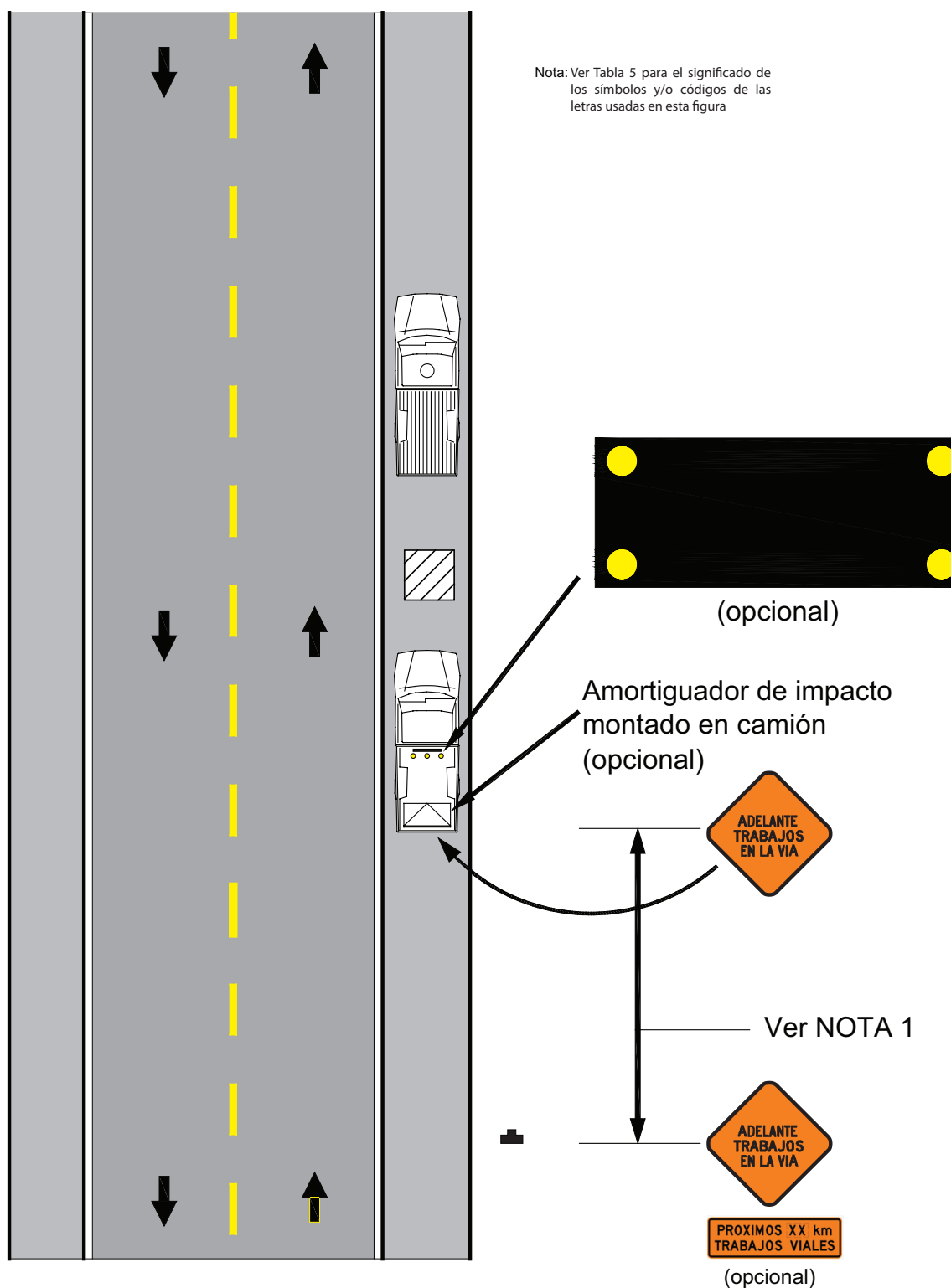
Ejemplo 2. Zona de Explosión (EJ-2)



Ejemplo 3. Trabajos en Bermas (EJ-3)



Ejemplo 4. Operación de Corta duración o Móvil en Berma (EJ-4)



Ejemplo 5. Cierre de Espaldón en Vía de 4 Carriles (EJ-5)

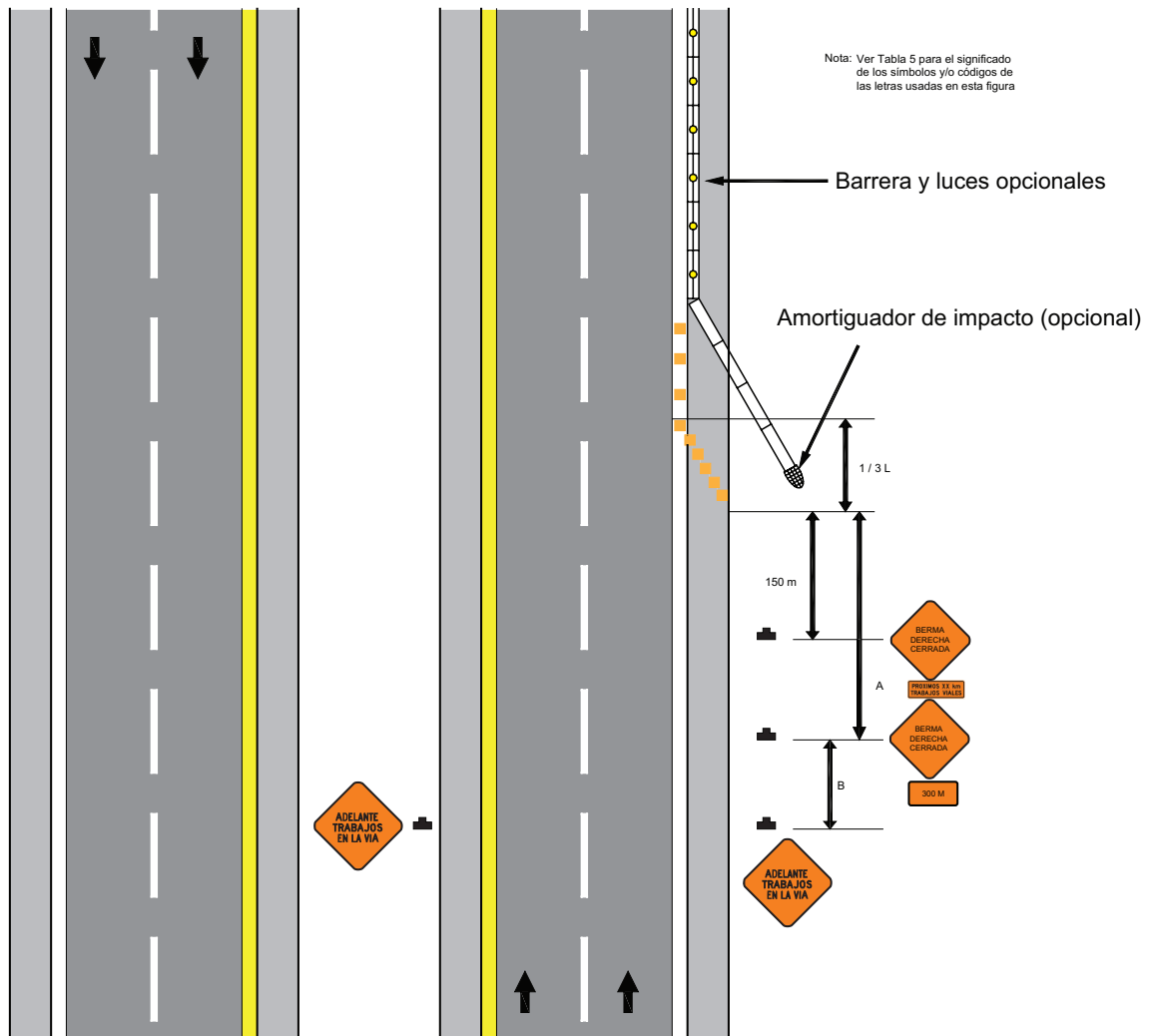
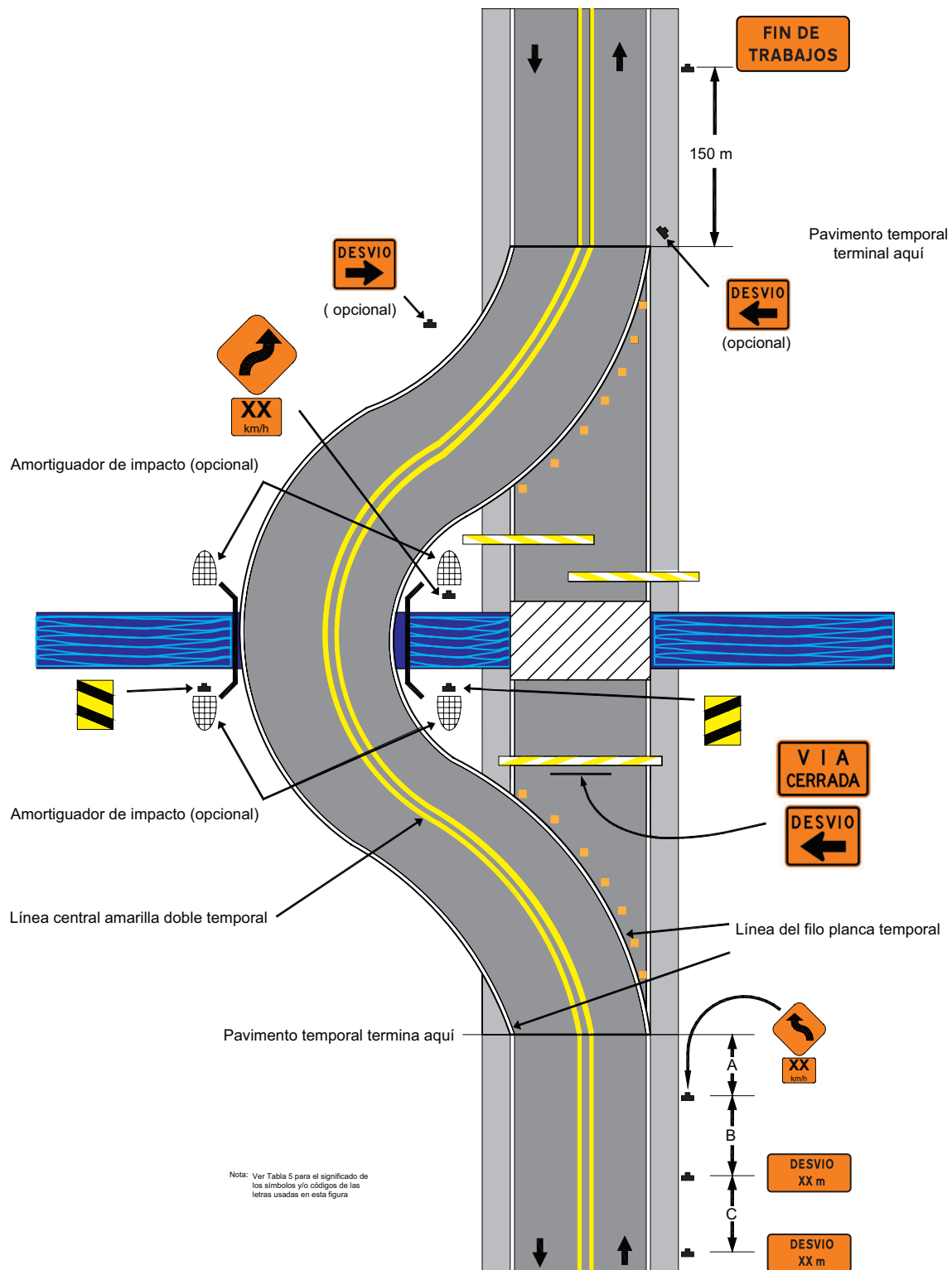
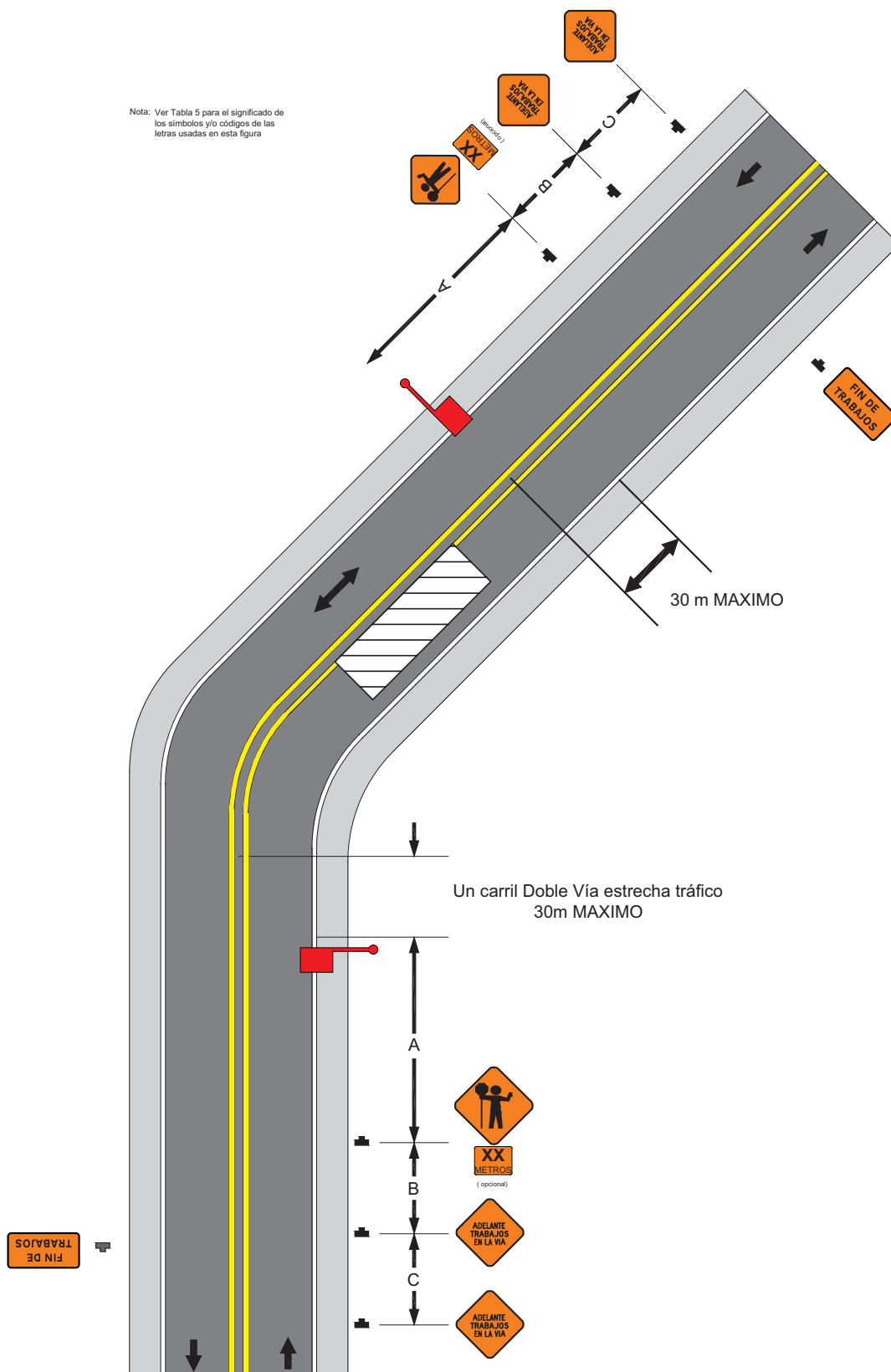


Diagrama de un sistema de tránsito para trabajos en la vía. El diagrama muestra una vía de dos carriles con una zona de trabajo en el centro. Se indican distancias: A para la longitud total de la zona de trabajo, 3m MIN para el ancho de la zona de trabajo, y $1/3 L$ para la longitud de la zona de amortiguación. Se muestran señales de tránsito: "ADELANTE TRABAJOS EN LA VÍA" (triángulo invertido) y "FIN DE TRABAJOS" (rectángulo). Se indica la presencia de un "Amortiguador de montado en c" (opcional).

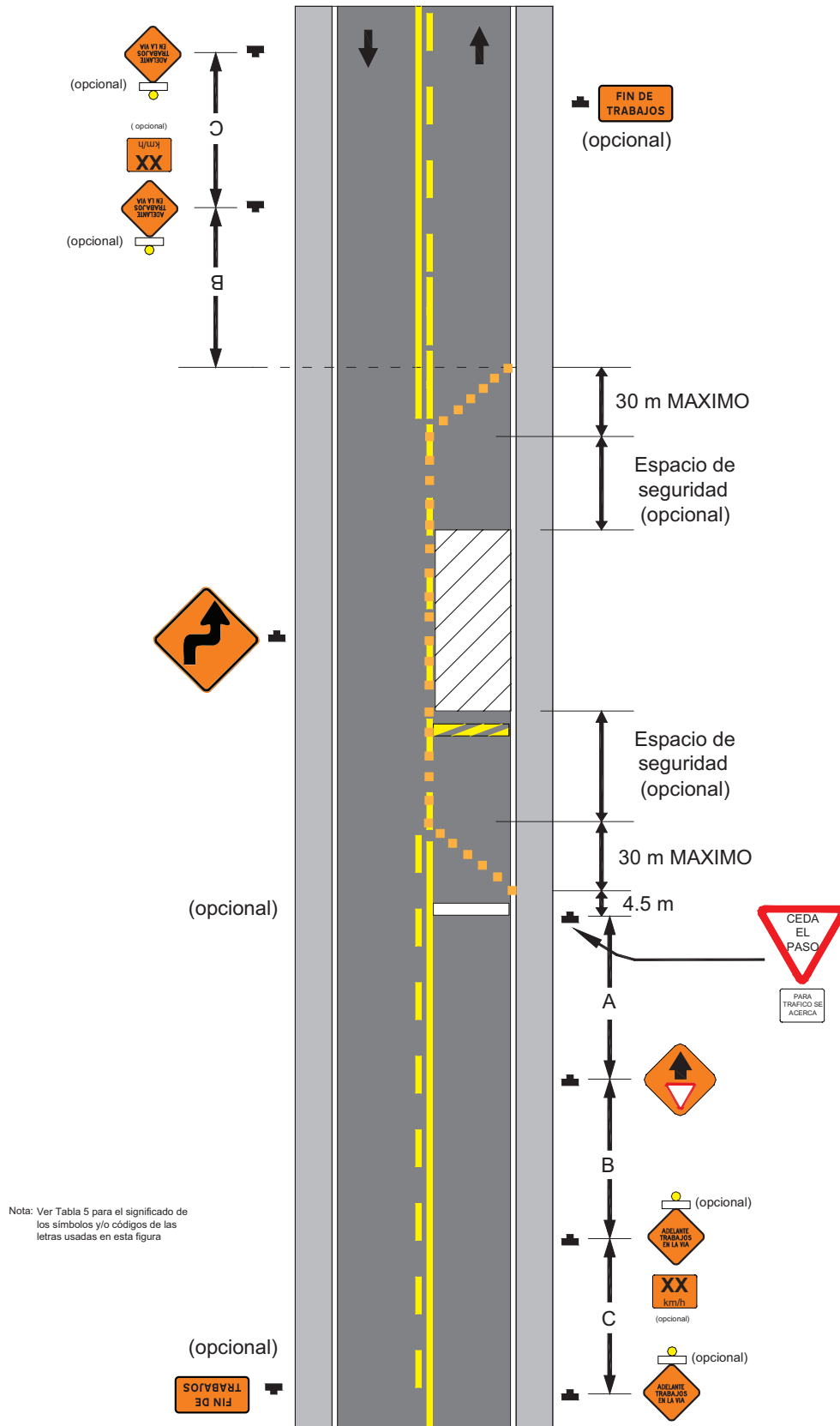
Ejemplo 7. Cierre de Vía desviación (EJ-7)



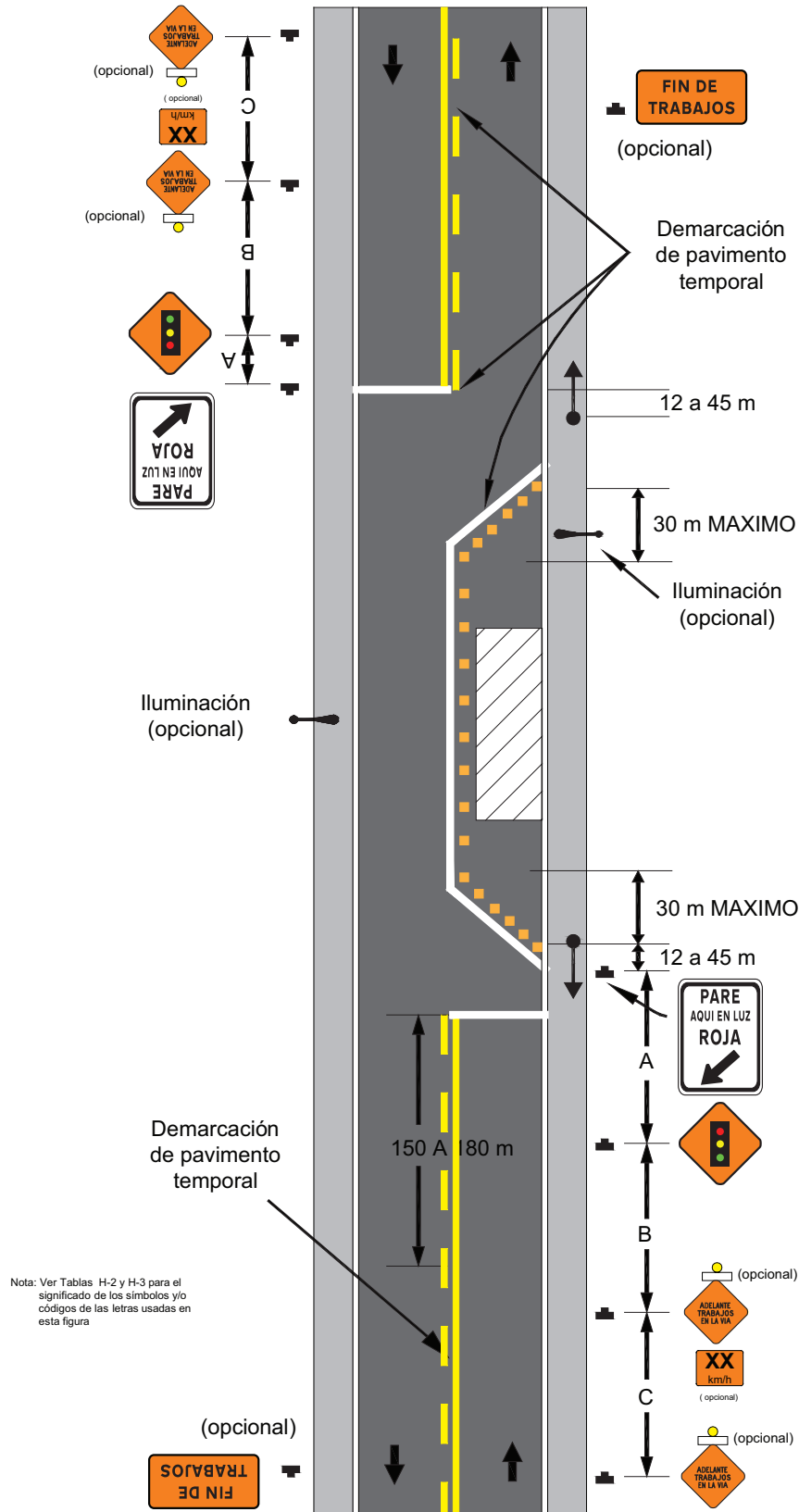
Ejemplo 8. Cierre de carril en carretera de dos carriles usando bandereros (EJ-8)



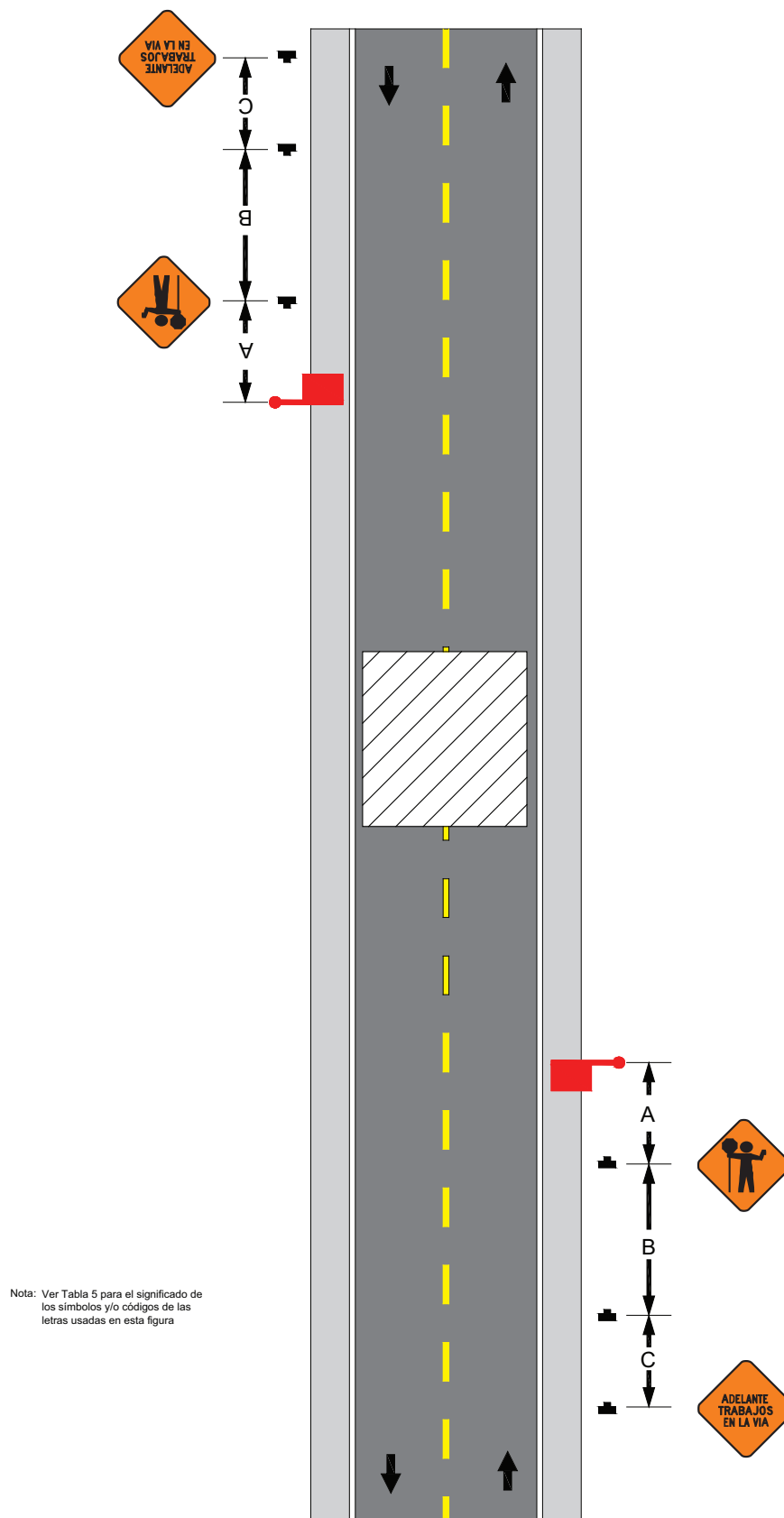
Ejemplo 9. Cierre de carril en Vías de Dos Carriles de Bajo Volumen (EJ-9)



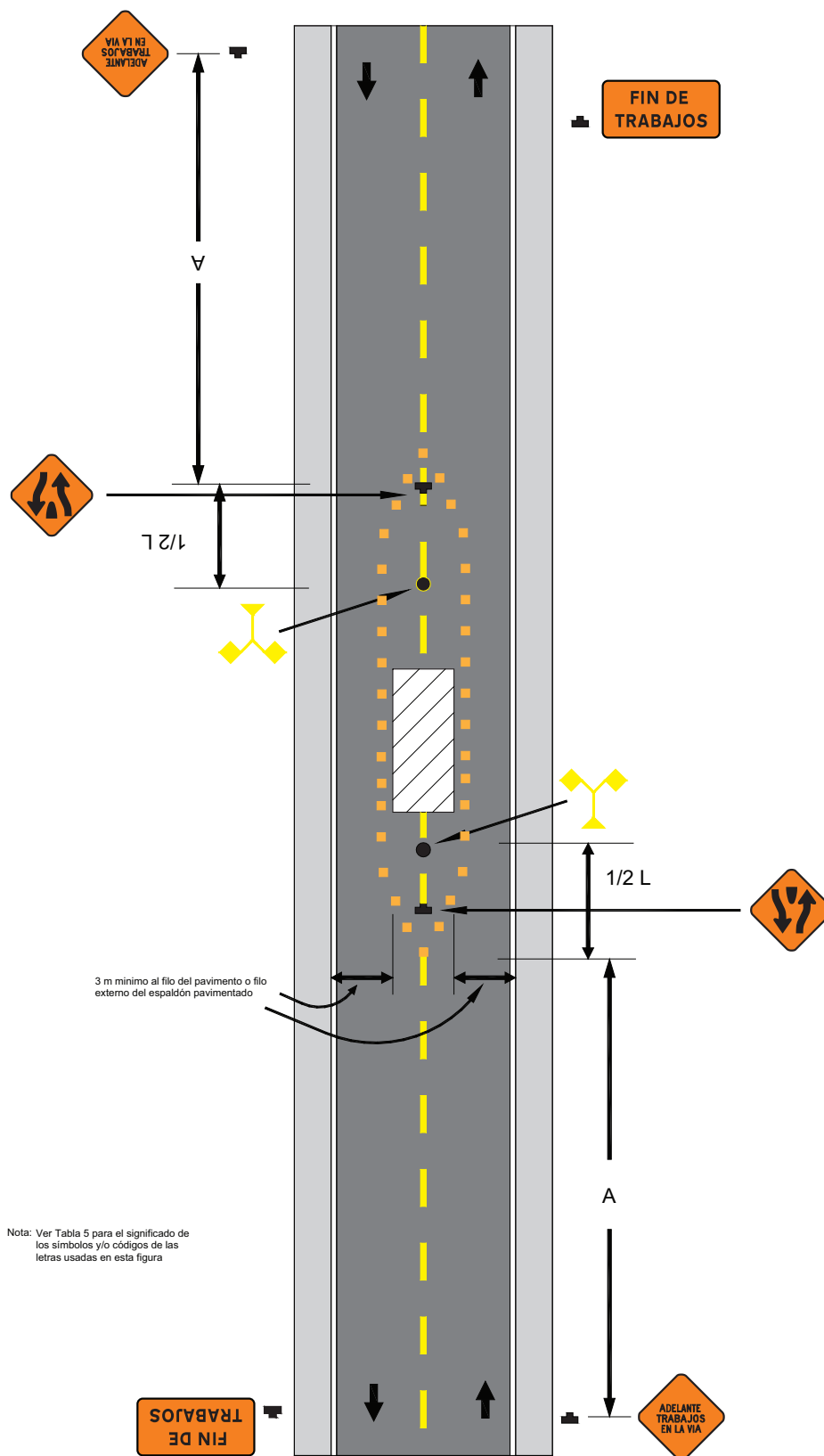
Ejemplo 10. Cierre de Carril en Vía de Dos Carriles Usando Señales de Control de Tráfico (EJ-10)



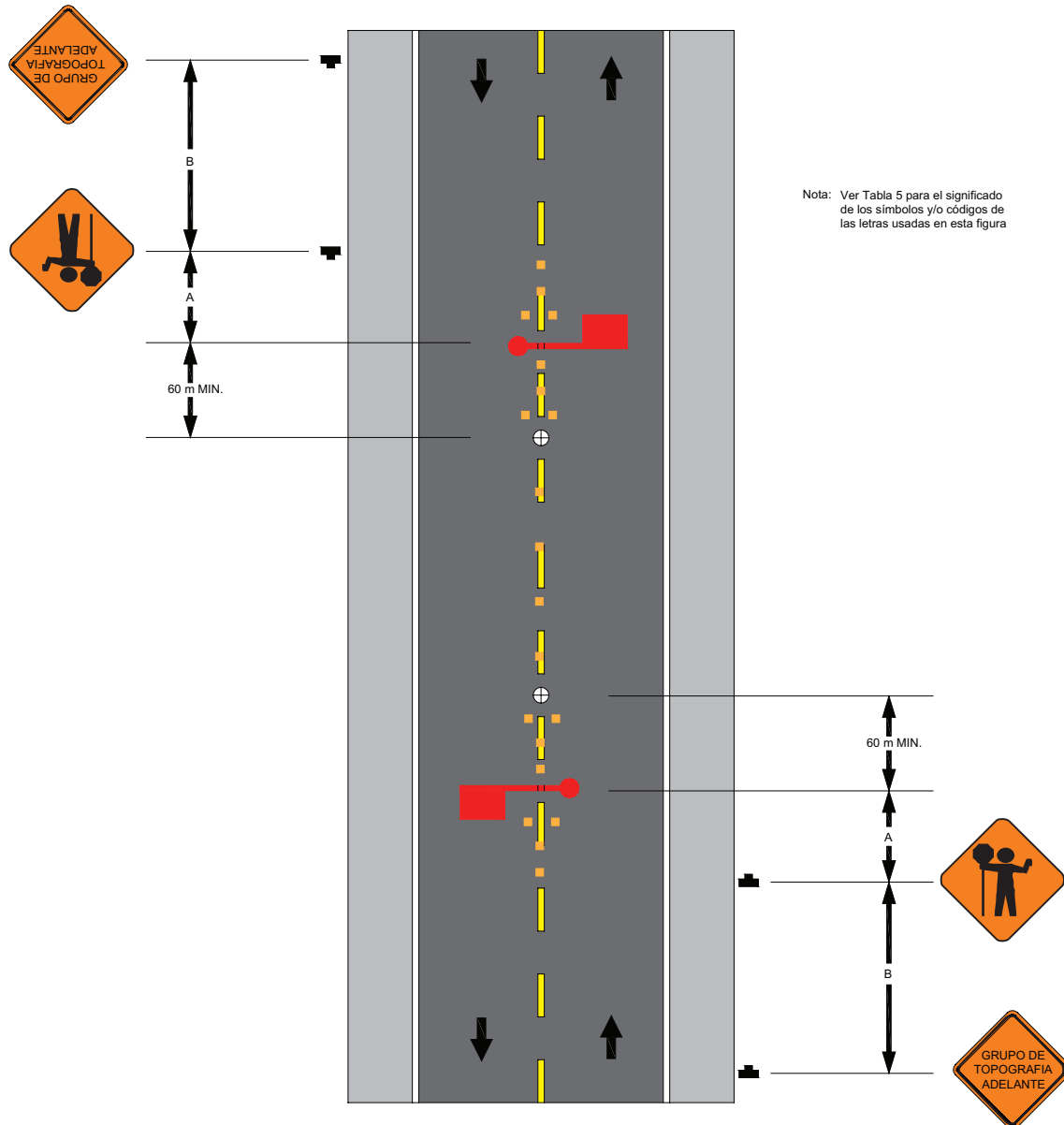
Ejemplo 11. Cierre de Vía Temporal (EJ-11)



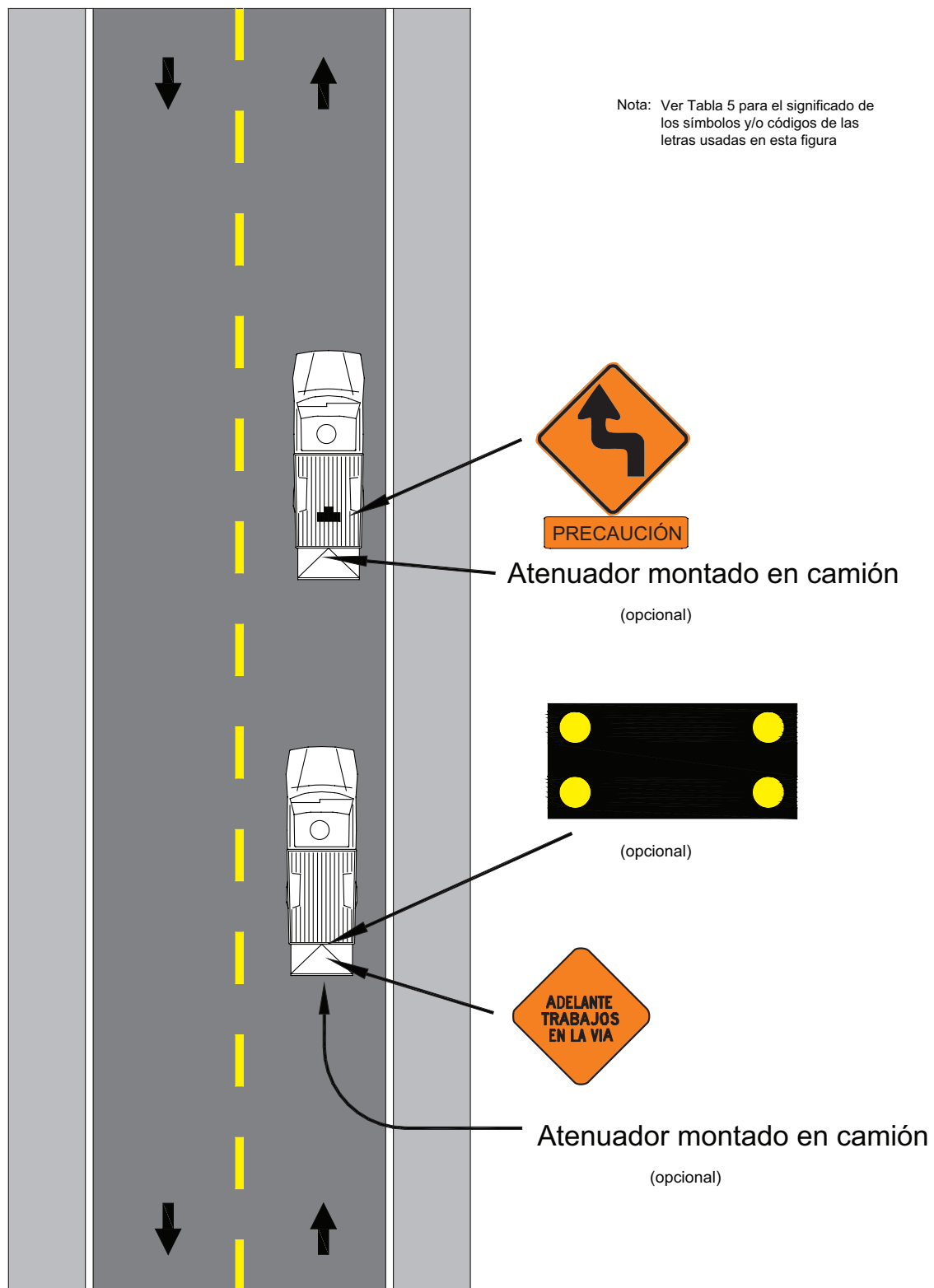
Ejemplo 12. Trabajo en el Centro de la Vía de Volumen Bajo (EJ-12)



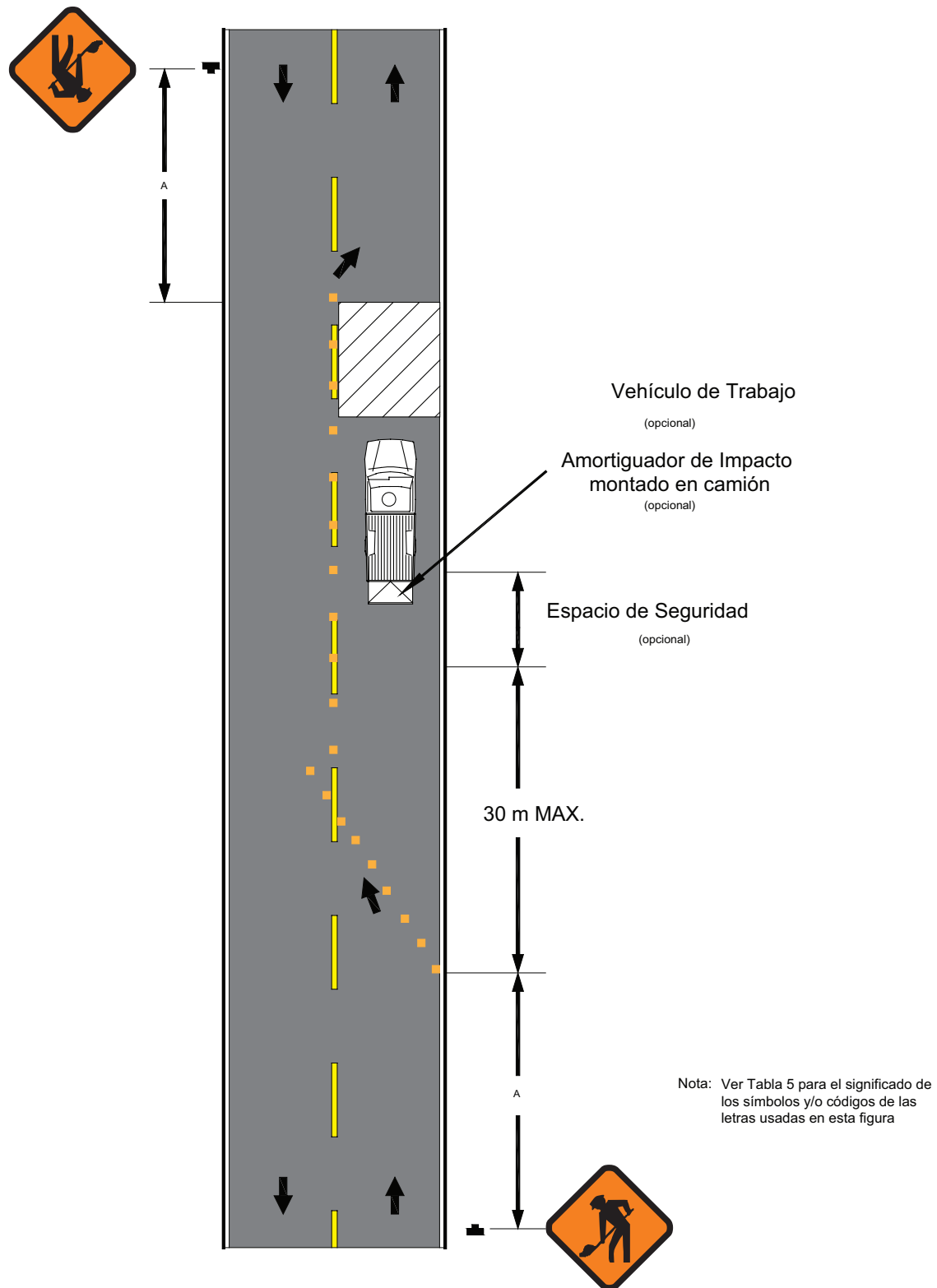
Ejemplo 13. Replanteo a lo Largo de la Línea Central de una Vía Volumen Bajo (EJ-13)



Ejemplo 14. Operacion Moviles en Vias de dos carriles (EJ-14)



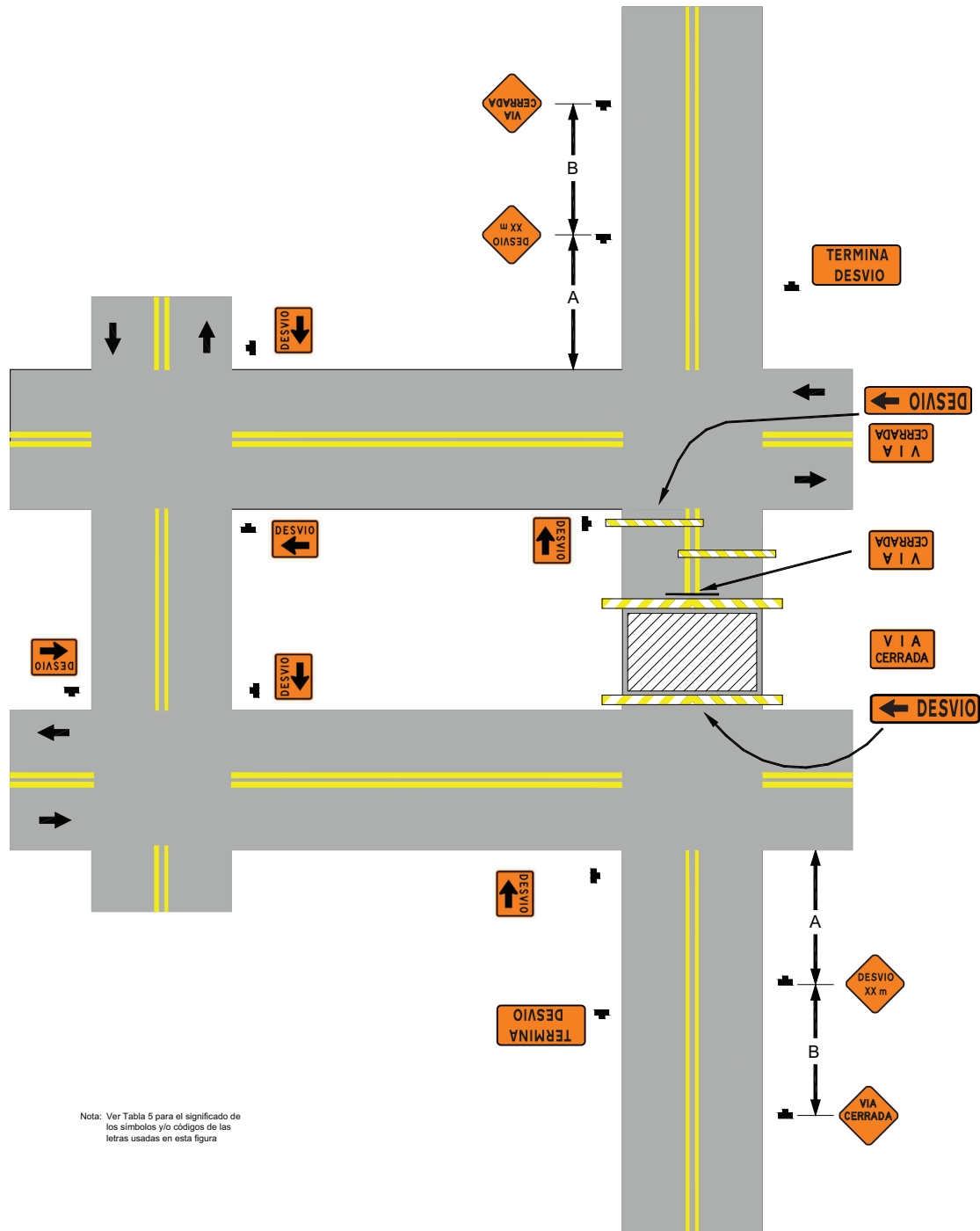
Ejemplo 15. Cierre de Carril en Calle Menor (EJ-15)



Este diagrama ilustra un cruce de avenidas donde una de las vías está cerrada. Las avenidas se representan por líneas grises con doble línea amarilla en el centro. La vía cerrada, ubicada en la parte superior del cruce, está marcada con una franja diagonal blanca y amarilla. Se muestran los desvíos para los vehículos que se aproximan desde las cuatro direcciones. Los desvíos se indican mediante flechas negras y señales de tráfico: una señal rectangular naranja con la palabra 'DESvío' y una flecha blanca que indica la dirección del desvío, y una señal rectangular blanca con la palabra 'VIA CERRADA' y una flecha blanca que indica la dirección de la vía que está cerrada. En la parte superior del cruce, se ven señales de tráfico: una señal rectangular naranja con la palabra 'DESvío' y una flecha blanca que indica la dirección del desvío, y una señal rectangular blanca con la palabra 'VIA CERRADA' y una flecha blanca que indica la dirección de la vía que está cerrada. En la parte superior del cruce, se ven señales de tráfico: una señal rectangular naranja con la palabra 'DESvío' y una flecha blanca que indica la dirección del desvío, y una señal rectangular blanca con la palabra 'VIA CERRADA' y una flecha blanca que indica la dirección de la vía que está cerrada.

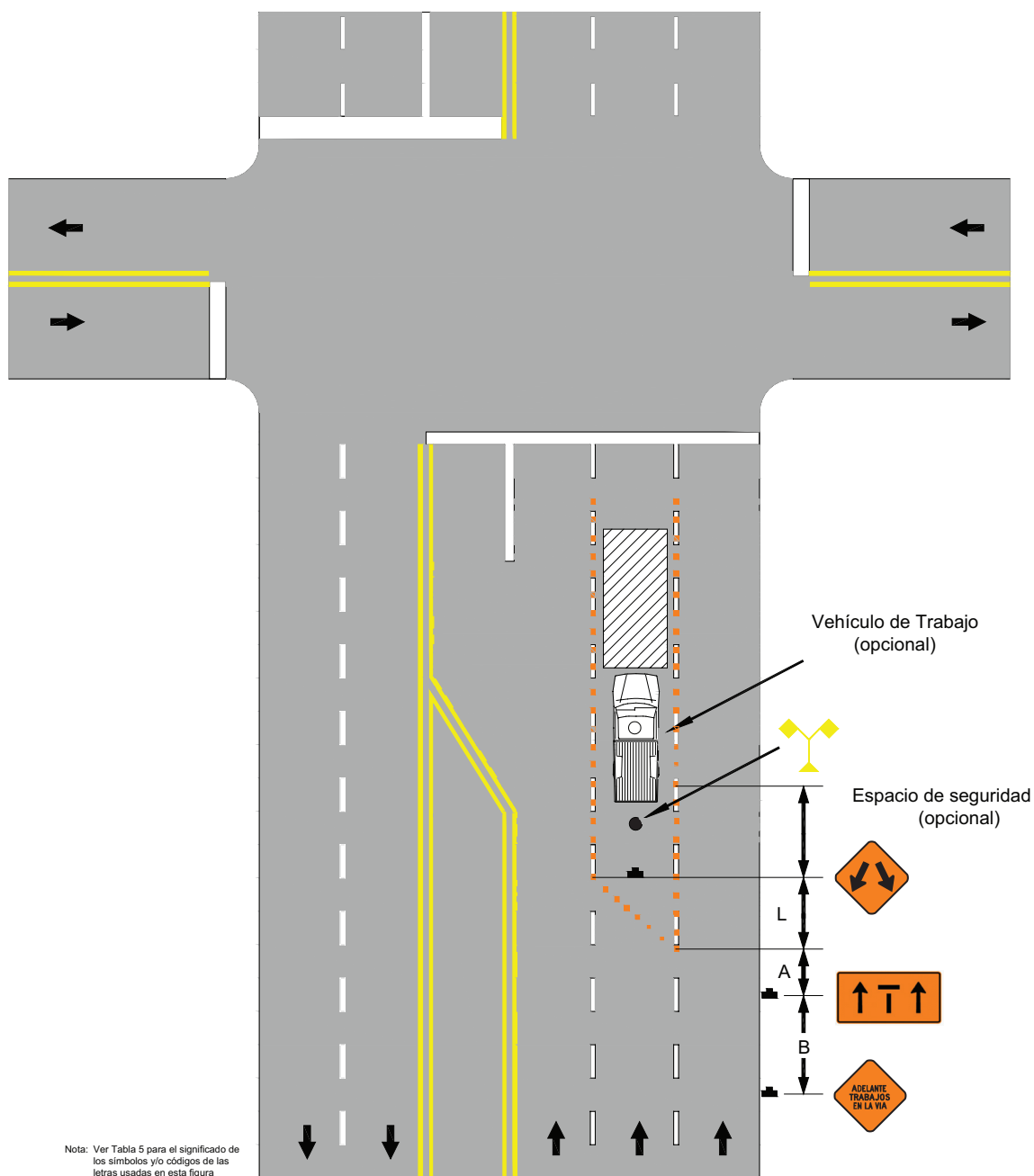
Nota: Ver Tabla 5 para el significado de los símbolos y/o códigos de las letras usadas en esta figura

Ejemplo 17. Desvío para Calle Cerrada (EJ-17)

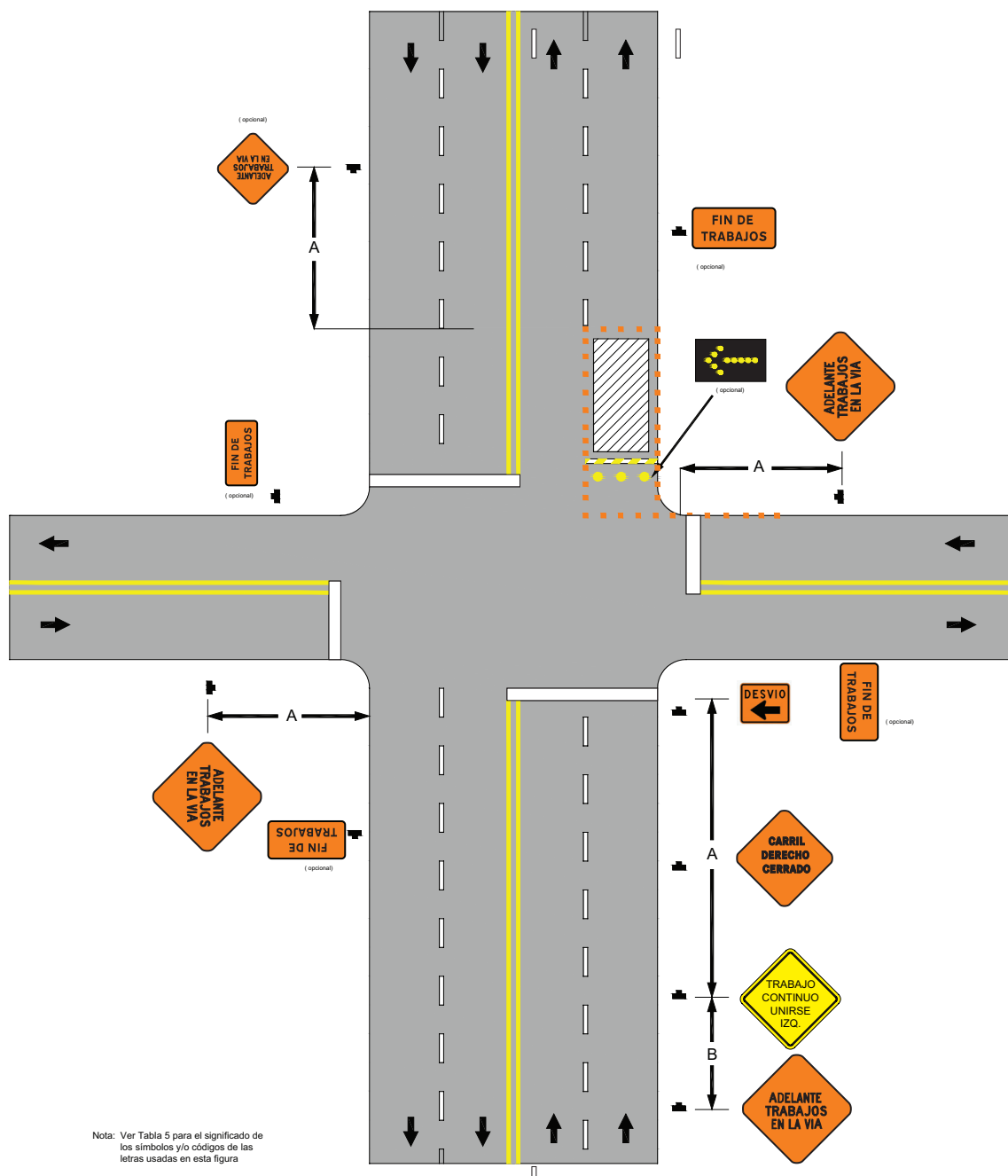


Nota: Ver Tabla 5 para el significado de los símbolos y/o códigos de las letras usadas en esta figura

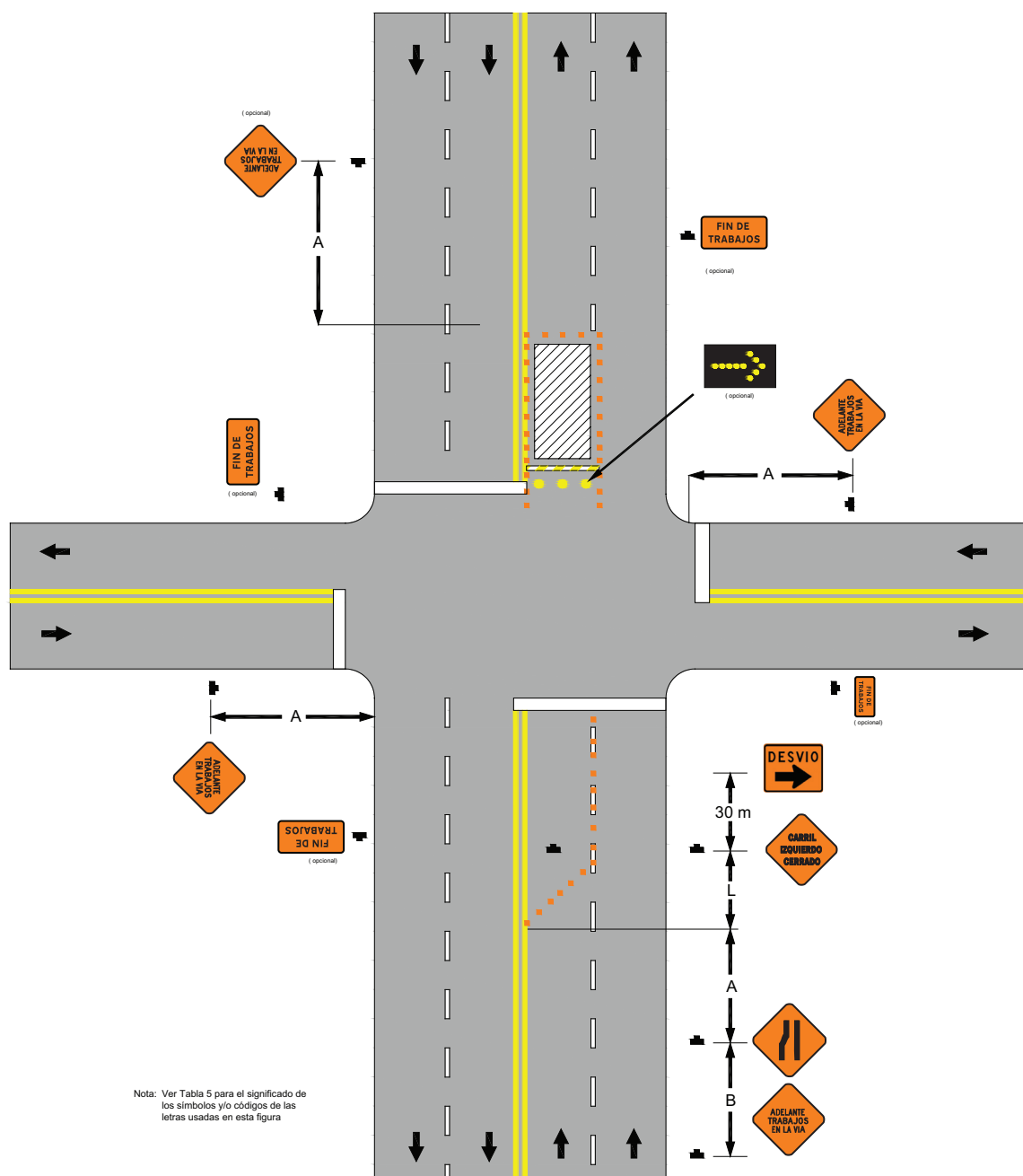
Ejemplo 18. Cierre de Carril en Lado Cercano de la Intersección (EJ-18)



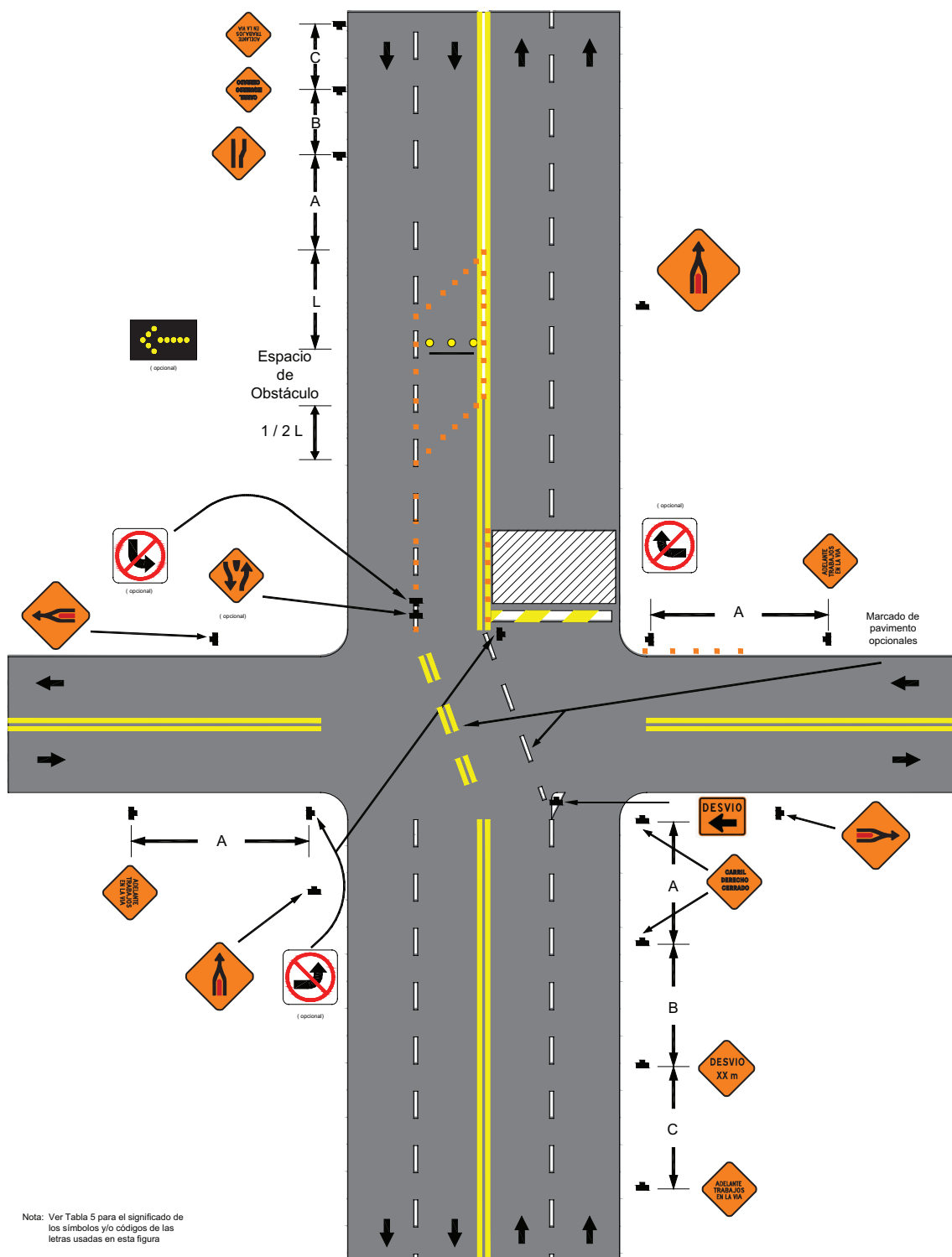
Ejemplo 19. Cierre de Carril Derecho en Lado Lejano de la Intersección (EJ-19)



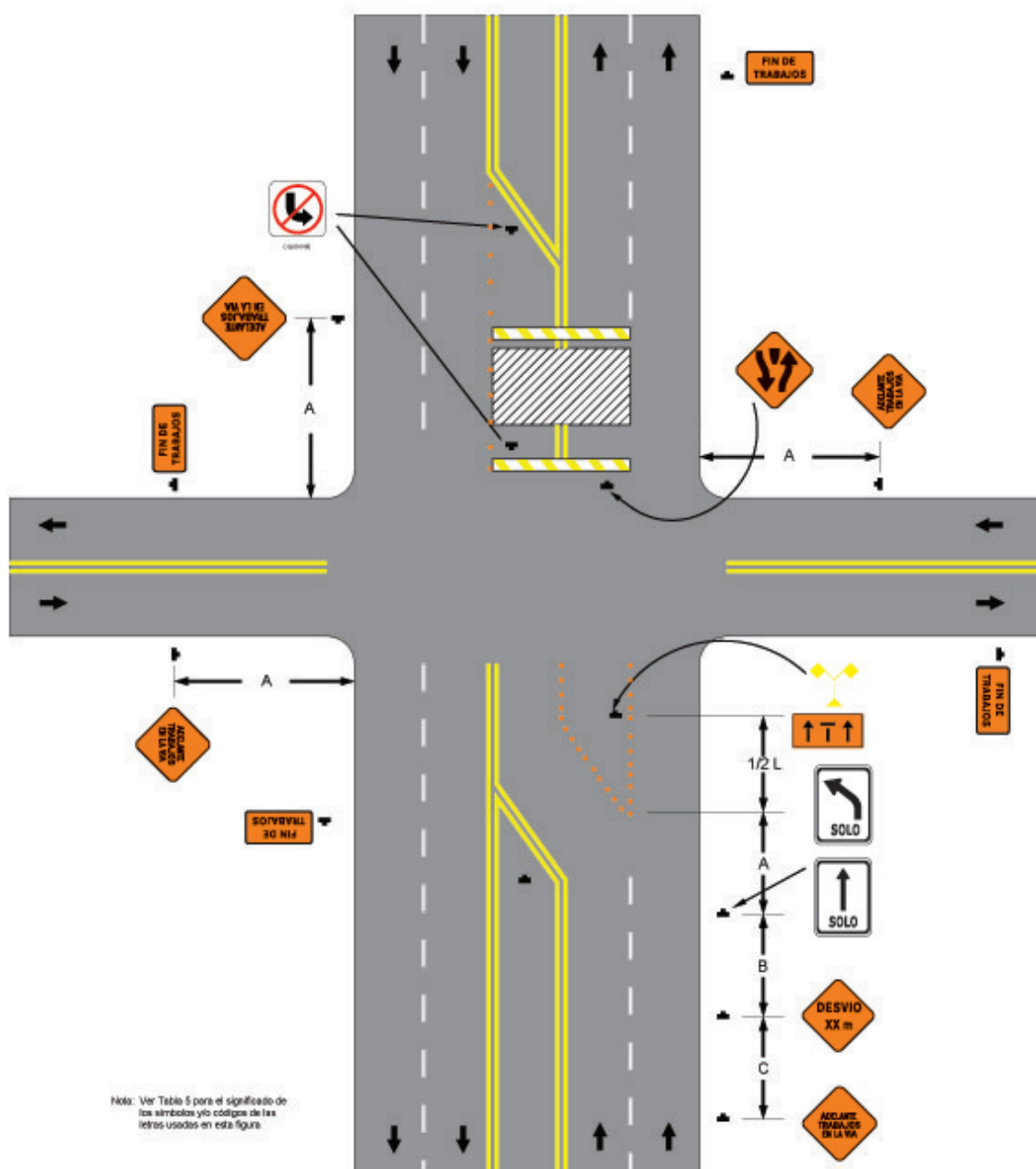
Ejemplo 20. Cierre de Carril Izquierdo en Lado Lejano de la Intersección (EJ-20)



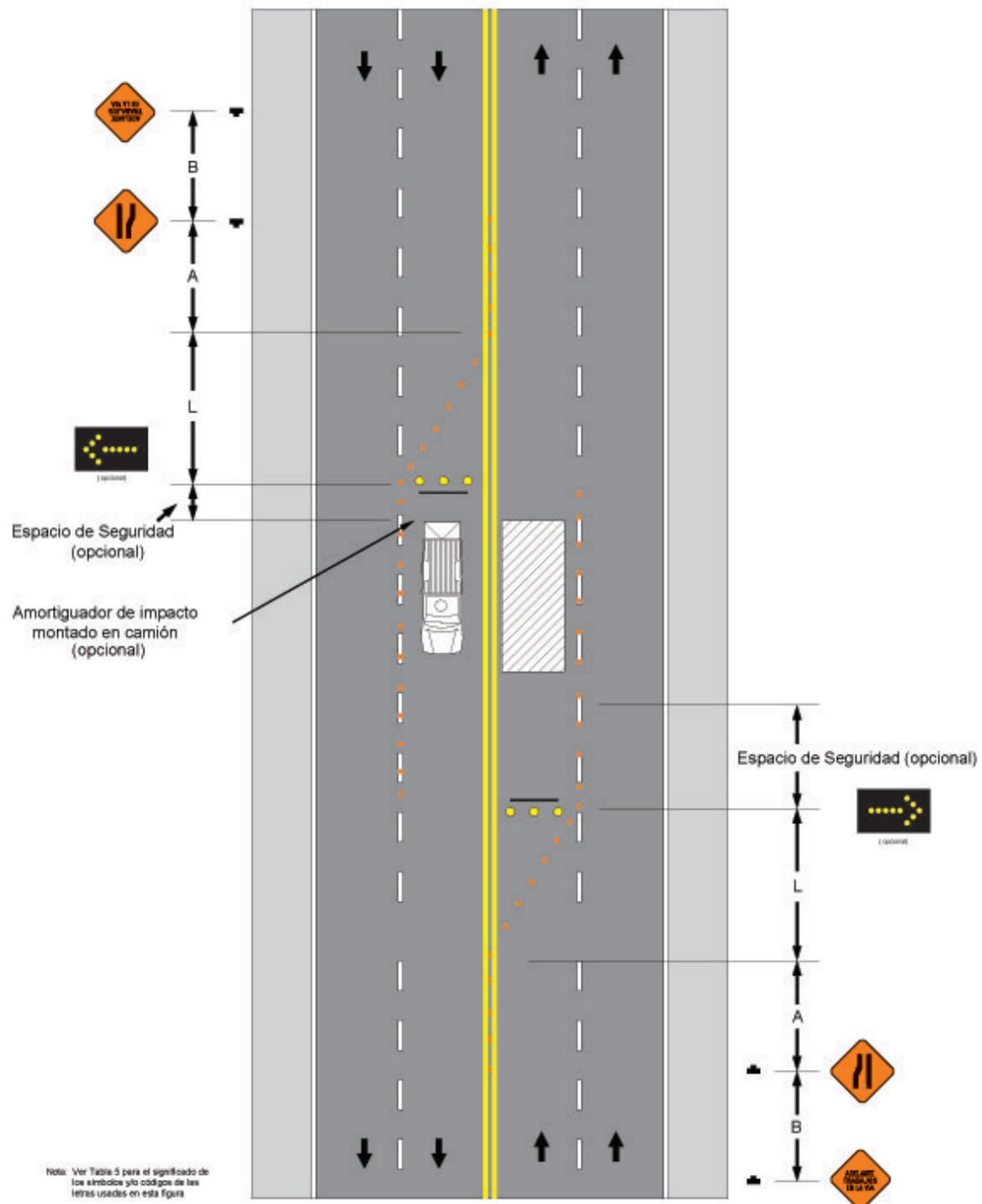
Ejemplo 21. Cierre de la mitad de la Carretera en Parte Lejana de Intersección (EJ-21)



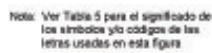
Ejemplo 22. Cierre de Carriles Múltiples en una Intersección (EJ-22)



Ejemplo 23. Cierre de Carril Interior en Calle de Múltiples Carriles (EJ-23)



72



Ejemplo 25. Operacion Móvil en Vía de Múltiples Carriles (EJ-25)

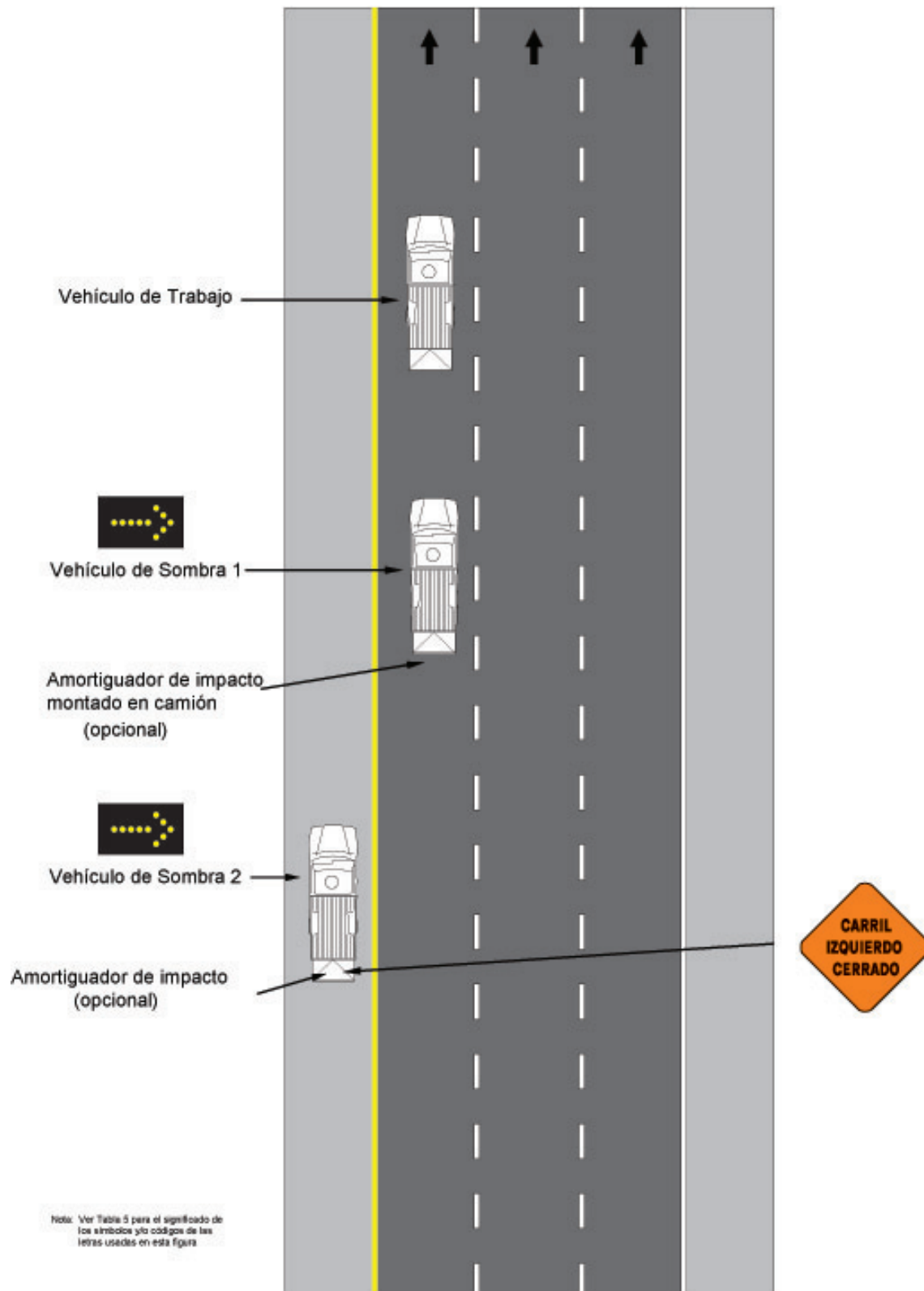
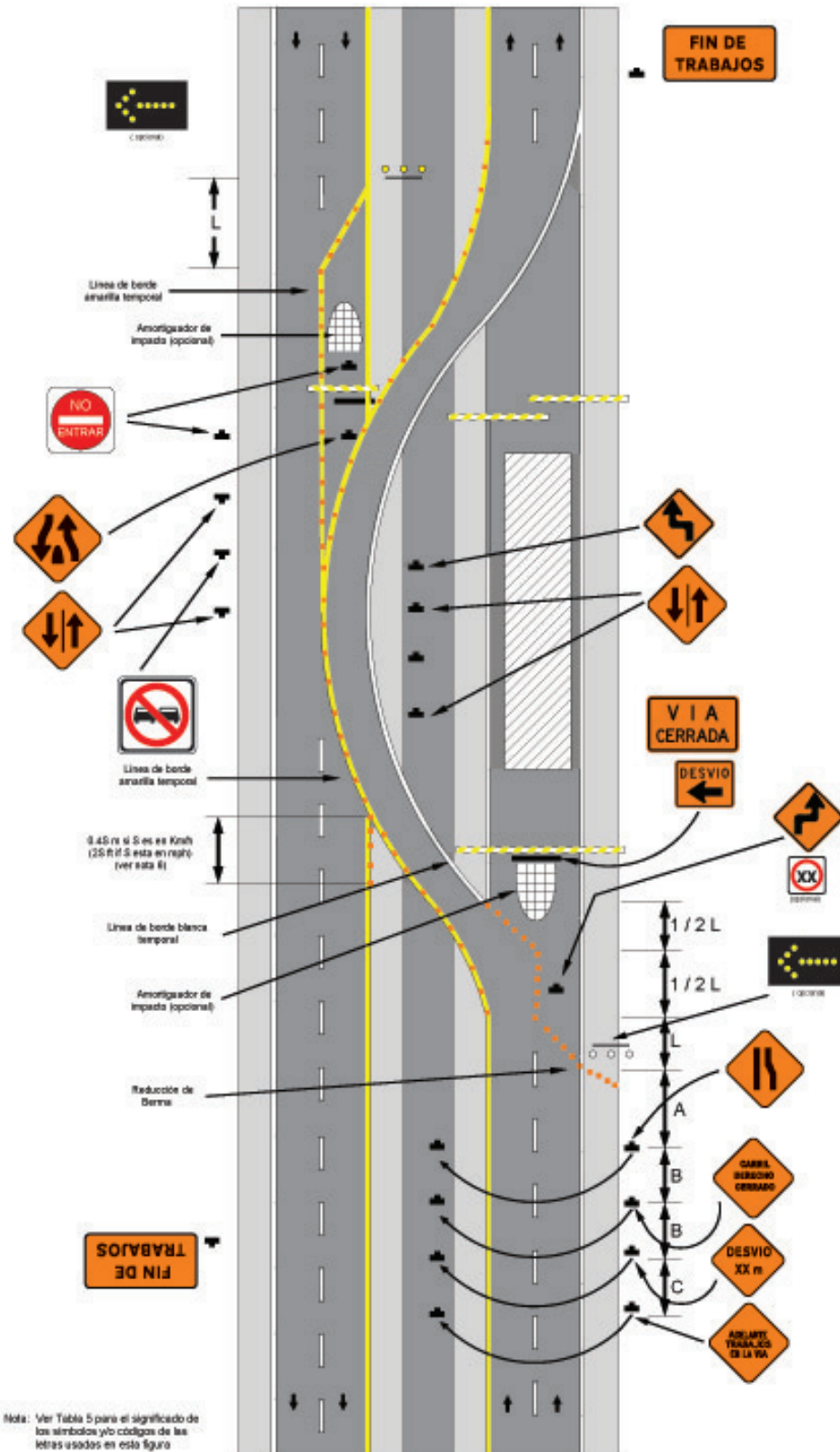


Diagrama de un desvío de tráfico en una vía de dos carriles con una zona de trabajos en el centro. El diagrama muestra la configuración de las líneas de carril, las líneas de filo temporal y permanente, y las dimensiones de la zona de desvío. Se indican las longitudes B, C y 150 m, así como la longitud total del desvío (DESVIO XX m). Se muestran también los tipos de señales de tráfico recomendadas, como las de "FIN DE TRABAJOS" y "DESVIO", y las opciones de iluminación y amortiguador de impacto.

74

Ejemplo 27. Cruce de Parterre en Autopista (EJ-27)



12. PLAN DE CONTROL DE TRÁFICO TEMPORAL (PCT)

12.1. Contenido de un PCT

Un Plan de manejo o control de Tráfico Temporal PCT, es un instrumento metodológico que recoge muchas de las prácticas definidas en este manual. Se debe construir cuando la afectación es de mediano o largo periodo, o cuando es muy repetitiva y su concreción es fácilmente replicable.

Se requiere que la alta gerencia encargada de la obra o control demuestre que está totalmente comprometida en cuanto a la asignación de los recursos necesarios para implementar las mejores prácticas, sistemas de protección, adiestramiento y equipos de protección personal.

Para la realización de este tipo de trabajos se debe contar con la suficiente preparación o certificación, para ello cada institución u empresa deben formar profesionales en estas técnicas de señalización. Estos especialistas deberán ser los interlocutores con las autoridades de control de tránsito y con las autoridades contratantes y los encargados de supervisar que lo descrito en los planes de control se haya implementado en la vía.

El plazo recomendado para su elaboración es de hasta siete días antes de empezar las intervenciones. Para obras hechas en casos de emergencia, los planes de la obra les serán informados a los trabajadores ese mismo día.

Para la definición de un plan se debe tomar en cuenta el lugar de la obra, la velocidad fijada, la recomendada, el volumen e intensidad del tráfico, el tipo de trabajo que se realizará en ese lugar, como afectará las condiciones del tráfico, a los peatones y que tiempo se tardará en completar la obra.

El especialista puede seleccionar de los ejemplos presentados en el capítulo anterior un esquema base para construir el su PCT, el mismo que debe, al menos, contener algunas otras indicaciones como:

1. Una parte general que manifieste la duración de los trabajos, si la afectación permanece en la noche, número estimado de trabajadores en la vía, teléfonos de contacto en caso de incidentes en el tramo y otros, para el contratista y todos los subcontratistas.
2. Levantar las características geométricas de las vías a realizar los trabajos.
3. Registrar las condiciones de tráfico que existan en el lugar del trabajo.
4. Inventariar las señales necesarias, la pintura y si amerita otros dispositivos de control de tránsito como semáforos, barreras, encauzadores o vallas.
5. También se puede requerir bandereros, iluminación, tableros, amortiguadores de impacto y otros elementos.
6. Procedimiento de instrucción de los trabajadores.
7. Método de difusión del PCT.
8. Indicar en un plano la ubicación exacta de cada dispositivo y demarcación.

El especialista deberá asegurarse que todo cambio al PCT esté documentado y que éstos hayan sido comunicados al personal en el lugar del trabajo. La tabla anexa muestra el ejemplo de un PCT.

Tabla 6. Ejemplo de PCT

PLAN DE CONTROL DE TRÁFICO TEMPORAL (PCT)

DATOS DE CONTACTO:

TIPO DE TRABAJO:

Ubicación:

Duración:

Nocturno:

Tipo de actuación: (fuera de berma, en la berma, en un carril, en ambos, ...)

ANÁLISIS:

CONDICIONES GEOMÉTRICAS:

Vía principal a		Vías colectoras laterales	
Capa de Rodadura	Asfalto	Capas de Rodadura	Asfalto
Ancho de calzada	Mayor a 8m.	Anchos de Calzada	Mayor a 6 m.
Ancho de Acera	Mayor a 2,5 m.	Ancho de Acera	Inexistentes
Ancho de Parterre	Aprox. 1,5 m	Ancho de Parterre	No hay
Visibilidad	Muy buena	Visibilidad	Buena
Gradiente Longitudinal	0 %	Gradiente Longitudinal	De 0 % a 4%
FUNCIONALIDAD DE LA VÍA		FUNCIONALIDAD DE LA VÍA	
Tipo de Vía	Arterial-principal	Tipo de Vía	Colectoras-secundarias
Sentido de Circulación	ambos	Sentido de Circulación	ambos
Uso del Suelo	Residencial, colegio, comercial	Uso del Suelo	Residencial, colegio, comercial
Orientación de las Vías	E-O	Orientación de las Vías	N-S
Nº Carriles	4	Nº Carriles	2
Estacionamientos	En berma no pavimentada	Estacionamientos	En berma no pavimentada
Semaforización	No	Semaforización	No
Señalización Vertical	Escasa y deficiente	Señalización Vertical	Inexistente
Señalización Horizontal	Borrada	Señalización Horizontal	Inexistente

PROBLEMATICA:

Condiciones del tráfico:

Aforos:

Peatones:

Paraderos:

RECOMENDACIONES:

Forma de instruir a los trabajadores:

Forma de difundir el PCT:

MATERIALES REQUERIDOS

MATERIAL PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

MATERIAL REQUERIDO	CANTIDAD LITROS	CANTIDAD GALONES	CANTIDAD CANECAS	CANTIDAD KILOS	CANTIDAD UNIDADES
PINTURA TEARCO BLANCA					
PINTURA TEARCO AMARILLA					
DISOLVENTE (TOLUENO)					
MACROBUBLAS					

MATERIAL PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

CANTIDAD	CÓDIGO	SEÑAL	SÍMBOLO
4	RT-1	PARE	
2	P7-2	LÍMITE DE VELOCIDAD 50 km/h	
...	...	...	...
Total	...	...	...

MATERIAL PARA SEÑALIZACIÓN TEMPORAL

CANTIDAD	CÓDIGO	TIPO	DISPOSITIVO
25	...	COLOMBINA 1,6 m	
40	...	ENCAUZADOR lineal new jersey	

PLANOS

Se deben anexar dos planos, uno del tramo afectado actual y otro intervenido y señalizado.

12.2 Instalación, desarme y reposición del equipo

El Especialista se encargará de que la instalación, desarme y reposición de la zona de trabajos esté hecha de acuerdo con los requisitos del TCP. Para ello debe:

- Utilizar los dispositivos necesarios según el PCT y la autoridad competente.
- Las banderas se utilizarán solamente en situaciones de emergencia.
- Asegurar que haya la cantidad suficiente, pero no en exceso, de dispositivos de señalización en el lugar del trabajo;
- Asegurar que el desarme y la reposición sean realizados dentro de la zona de trabajo, y que sean hechos usando vehículos que estén adecuadamente marcados.
- El desarme de la zona de trabajo deberá de ser hecho en orden inverso de la manera que fue armado, y
- Asegurar que los dispositivos cumplan estándares para proporcionarle al automovilista la más alta visibilidad.

12.3 Adiestramiento

Todos los trabajadores en la obra de trabajo, deberán haber recibido adiestramiento con respecto a los peligros asociados con operaciones en la zona de trabajo, y los procedimientos para reportar esos peligros a una persona calificada. Éste debe haber versado sobre la identificación de riesgos y peligros asociados con las operaciones en la zona de trabajo, para poder reconocer e identificarlos, así como los métodos que deben de utilizar para protegerse de estas amenazas.

El encargado o capataz de la obra debe tener un adiestramiento superior y ser capaz de intervenir ante incidentes. Esta capacitación debe haber sido realizada bajo algún programa de certificación de riesgos laborales y de tránsito.

Los empleados también deben de revisar los TCP, y las condiciones del lugar de trabajo, durante las juntas de seguridad.

Bandereros tendrán que haber recibido adiestramiento y la parte atinente de este manual sobre su operación, equipo y responsabilidad.

12.4 Inspecciones

El especialista en señalización temporal, así como el fiscalizador de obra y la autoridad competente, deben encargarse de realizar inspecciones en los lugares de trabajo:

- Al inicio del trabajo.
- Cuando se hayan hecho cambios.
- Frecuentemente (tan a menudo como sea necesario para mantener cumplimiento con una zona de trabajo segura)

La inspección estará concentrada en la condición y posición de los dispositivos de acuerdo al PCT, el equipamiento personal de protección y su utilización, la efectividad continua del PCT y los dispositivos y procedimientos de seguridad. Si se identificaran peligros, amenazas o riesgos se documentarán y corregirán con una modificación al PCT.

12.5 Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI)

El especialista podrá, a su criterio elaborar incluso un **PLAN DE CONTROL DE TRAFICO INTERNO (PCTI)**, al interior de la intervención, si esta tiene un tamaño y un plazo suficiente que amerita dicha realización. Este plan de control de tráfico interno (PCTI) proporciona un mecanismo para coordinar el flujo de los vehículos, el equipo y de los trabajadores de la obra que operan en la proximidades o dentro del área de la actividad, para poder asegurar la seguridad de los trabajadores y equipos.

Además de algunos de los detallados para un PCT como el procedimiento de instrucción de trabajadores, un PCTI debe contener los siguientes elementos:

1. Zona de estacionamiento designado para trabajadores y visitantes.
2. Guía para transportistas independientes y proveedores para llegar a la obra.
3. Áreas delineadas alrededor de lugares específicos de equipo y de operaciones donde se prohíben el paso de los trabajadores a pie (ej. áreas donde el equipo puede dar la vuelta y áreas del radio de oscilación).
4. Lugares designados para mantenimiento y almacenamiento de equipo y materiales.
5. Descripción de muestras internas y de todos los dispositivos del control de tráfico interno.
6. Indicar y regular el volumen de tráfico, velocidad y límite de velocidad para operaciones dentro del lugar de trabajo.
7. Especificaciones para alumbrar áreas en el trabajo según los requisitos del trabajo nocturno.
8. Intercambio entre los planes internos y externos del control de tráfico.
9. Un plan de comunicación que incluya lo siguiente:
 - a) Designación de Canales de Comunicación con respecto a cambios en el PCTI.
 - b) Medios de comunicación entre trabajadores a pie y los operadores de equipo, los conductores de camiones, y el personal a cargo de control o de coordinar el flujo de los vehículos y equipo entrando y saliendo del lugar del trabajo, y también el movimiento de equipo pesado dentro del lugar del trabajo.
 - c) Medios para que operadores de niveladores y excavadoras, conductores de camiones, y operadores de raspadores se comuniquen entre ellos, con el contratista, y el subcontratista; y
 - d) Personal responsable de supervisar la comunicación entre los vehículos y los operadores del equipo.
10. Se incorpore un diagrama esquemático de PCTI que represente el movimiento de los trabajadores de construcción y de los vehículos dentro de la zona de trabajo.

