

Guía de referencia para controlar el tráfico en zonas de trabajo ©

Texas Engineering Extension Service (TEEX)
Infrastructure Training & Safety Institute (ITSI)



El material que se presenta en esta guía está basada en el Manual sobre dispositivos uniformes para controlar el tráfico (Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD por sus siglas en inglés). El usuario debe consultar el Manual MUTCD para todos los procedimientos que no están cubiertos en esta guía. El propósito específico de este documento es de brindar una referencia rápida para el personal familiarizado con todas las leyes, requisitos y ordenanzas aplicables de su estado. Se reitera que el usuario debe consultar el Manual MUTCD y su agencia de transporte estatal para conseguir una lista completa de todos los requisitos pertinentes.

Este material fue producido con el subsidio Susan B. Harwood No. SH-21004-10-60-F-48 que fue otorgado al Servicio de Extensión de Ingeniería de Texas, del Centro de Educación del Suroeste, Instituto de Entrenamiento de OSHA y proviene de la Administración de Salud y Seguridad del Trabajo y el Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. Este material no refleja necesariamente las opiniones o normas del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, ni menciona marcas registradas, productos comerciales, u organizaciones que implican apoyo del Gobierno de los Estados Unidos.

Impresa en enero 2011

© 2011

*Instituto de Capacitación en Infraestructura y Seguridad
Servicio de Extensión de Ingeniería de Texas (TEEX: Texas Engineering Extension Service)
El Sistema de la Universidad de Texas A&M (The Texas A&M System)*

Índice de Materias

Prefacio	iv
Términos usados en esta Guía	v
Requisitos de los dispositivos para controlar el tráfico	1
Principios fundamentales del control temporal del tráfico	1
Zonas de control temporal del tráfico	3
Resumen: para cerrar un carril en una calle con varios carriles	17
Para cerrar un carril en una calle de dos carriles con circulación en ambas direcciones, con Abanderado	19
Resumen: para cerrar un carril en una calle de dos carriles con circulación en ambas direcciones.....	27
La seguridad de los peatones y trabajadores	29
Ropa de seguridad del trabajador.....	31
Señales.....	32
Duración de trabajo.....	34
Dispositivos de canalización.....	36
Barricadas.....	38
Marcas aplicadas en el pavimento.....	39
Tableros con flecha.....	40
Señales portátiles con mensajes cambiables	41
Aplicaciones típicas.....	41
TA-1, 3, 10, 17, 22, 28, 30, 33, 35, 37	43-68
Para controlar el tráfico en incidentes en la vía pública	69

Lista de Tablas

Tabla 6C-2.	La distancia necesaria para ver al Abanderado y frenar, según la velocidad	5, 21
Tabla 6C-3.	Criterio sobre la extensión del estrechamiento en zonas TTC	7
Tabla 6C-4.	Fórmulas para determinar la longitud del estrechamiento.....	8,11,12
Tabla 6C-1.	Distancias mínimas recomendadas para la separación de señales de advertencia anticipada.....	14
Tabla 6E-1.	La distancia necesaria para ver al Abanderado y frenar, según la velocidad	21
Tabla 6H-2.	El significado de los símbolos en los diagramas de las aplicaciones típicas.....	42

Prefacio

*En el Manual MUTCD, los títulos **Estándar, Orientación, Opción y Apoyo** se usan para clasificar y definir el texto que sigue.*

1. **Estándar** - un comunicado sobre una práctica exigida, obligatoria o específicamente prohibitiva en cuanto a un dispositivo determinado que se usa para controlar el tráfico. En estos casos se suele usar el verbo compuesto ‘haber que’ (‘hay que’ – ‘ha de’ – etc.).
2. **Orientación** - un comunicado sobre una práctica recomendada, pero no obligatoria, en situaciones normales, donde se permiten variaciones si éstas, a juicio de los ingenieros o según las conclusiones de un estudio de ingeniería, son apropiadas. Por lo general se usa el verbo ‘debe’.
3. **Opción** - un comunicado sobre la práctica que representa una condición permisiva y no estipula requisito ni recomendación. Se suele usar el verbo ‘puede’.
4. **Apoyo** - un comunicado informativo que no implica ningún grado de mandato, recomendación, autorización, prohibición ni condición cuyo cumplimiento se pueda obligar. No se usan los verbos ‘tener que’, ‘debe’ ni ‘puede’ en los comunicados de Apoyo.
5. *Siempre que aparezca la sigla “TTC” en esta guía, significa “control temporal del tráfico”.*

Términos usados en esta Guía

Ancho de carril.....	Offset
Atenuador.....	Attenuator
Automovilista.....	Motorist
Autopista.....	Expressway / Freeway
Borde	Edgeline
Canalizar	Channelize
Canalización.....	Channelizing
Colchón protector contra choques	Crash cushion
Confluir	To merge
Control temporal del tráfico	TTC
Diseño geométrico del camino.....	Roadway geometrics
Dispositivo que cumple con los estándares de NCHRP 350 (hasta el 31 de diciembre, 2010) y, si es un producto nuevo, con MASH (después del 1 de enero, 2011)	Crashworthy
Espacio de protección	Buffer space
Ensanchamiento de carril.....	Downstream taper

Estrechamiento confluyente	Merging taper
Estrechamiento de carril	Taper
Estrechamiento del hombro	Shoulder taper
Estrechamiento movedizo	Shifting taper
Franja mediana (del camino)	Median
Luces de alta intensidad	Lights, high intensity
Luces de iluminación constante	Lights, steady-burn warning
Luces estroboscópicas.....	Lights, strobe
Luces giratorias	Lights, rotating
Luces intermitentes de advertencia.....	Lights, flashing warning
Luces oscilantes	Lights, oscillating
Señal	Sign (traffic)
Tangente.....	Tangent
Vehículo acompañante	Shadow vehicle

Requisitos de los dispositivos para controlar el tráfico

Para que sean eficaces, los dispositivos que se usan para controlar el tráfico deben cumplir con estos cinco requisitos fundamentales:

- A. Deben responder a una necesidad;
- B. Deben llamar la atención;
- C. Deben comunicar un mensaje claro y sencillo;
- D. Deben inspirar respeto entre los usuarios de la vía pública; y
- E. Deben darle al automovilista el tiempo necesario para responder correctamente según las condiciones.

Información general

Las necesidades de todos los que usan la vía pública (o sea, automovilistas, ciclistas y peatones – incluyendo a las personas con discapacidades según lo dispuesto por la Ley de Norteamericanos con Discapacidades [“ADA”] de 1990) y que pasan por una zona de TTC (*control temporal del tráfico*), así como el control de los mismos, han de ser considerados como elementos integrales de las trabajo de construcción en carretera, los proyectos de servicios públicos, las operaciones de mantenimiento y el manejo de incidentes automovilísticos en la vía pública.

Principios fundamentales del control temporal del tráfico

La experiencia nos ha enseñado que el cumplimiento con los principios fundamentales de la Parte 6 sirve para ayudar a los usuarios de la vía pública y proteger a los que trabajan en las zonas TTC.

La seguridad y accesibilidad tanto de los usuarios de la vía pública como de los trabajadores en las zonas TTC debe ser un elemento integral y de máxima prioridad en todos y cada uno de los proyectos, desde las primeras fases de la planificación y durante las etapas de diseño del proyecto y las trabajo eventuales.

Se deben crear planes o directivas generales para asegurar la protección de automovilistas, ciclistas, peatones, trabajadores, funcionarios de la policía y de los servicios de emergencia, y del equipo correspondiente, tomándose en cuenta los siguientes factores:

- El objetivo debe ser de guiar a los usuarios de la vía pública a través de tales zonas por medio del diseño geométrico del camino, las características del borde del camino, y los dispositivos TTC que, en conjunto, se deben asemejar lo más posible a las condiciones normales de la carretera.
- El plan para el TTC debe ser preparado y entendido por todos los participantes responsables antes de ocupar el sitio.

El movimiento de los usuarios de la vía pública se debe inhibir en el menor grado factible.

Los automovilistas, ciclistas y peatones deben ser guiados de manera clara y positiva al acercarse a, y transitar por, las zonas TTC y los lugares donde se hayan producido incidentes automovilísticos en la vía pública.

Con el fin de mantener las operaciones a un nivel aceptable, se deben realizar inspecciones rutinarias, tanto diurnas como nocturnas, de todos los elementos relacionados con el proceso TTC.

Se deberá atender al mantenimiento de la seguridad al borde del camino durante la vida íntegra de la zona TTC.

Todas y cada una de las personas cuyas acciones afecten la seguridad de la zona TTC, desde los altos niveles de la gerencia hasta los trabajadores en las trabajo, deben recibir la capacitación correspondiente a las decisiones que cada uno tenga que tomar en su trabajo, al nivel que sea.

Siempre se deben mantener buenas relaciones con el público.

Antes de iniciar cualquier desvío nuevo o ruta provisional que afecte la circulación automovilística, hay que instalar todas las señales necesarias. Cuando ya no hagan falta hay que quitar, en cuanto sea factible, todos los dispositivos que se hayan empleado para el proceso TTC. Cuando se suspendan las trabajo por períodos breves, hay que quitar o cubrir los dispositivos que se hayan empleado en la zona TTC que ya no correspondan a la situación determinada.

Zonas de control temporal del tráfico (TTC)

La mayoría de las zonas TTC están divididas en cuatro áreas: el área de advertencia anticipada, el área de transición, el área de actividades, y el área de terminación.

El área de actividades. El área de actividades es el tramo de la carretera en el que se realizan las trabajo. Consiste en el espacio donde se realizan las trabajo, el espacio para el tráfico, y el espacio de protección (*buffer space* en inglés).

El espacio de trabajo comprende el tramo de la carretera que se haya cerrado a los usuarios de la vía pública, con el fin de reservarlo para los trabajadores, la maquinaria, el material, y un vehículo acompañante si se piensa usar uno camino arriba.

El espacio de protección (*buffer space*) es un área lateral y/o longitudinal que separa a los usuarios de la vía pública del espacio de trabajo o de un área peligrosa, e incluso podría ofrecerles a los vehículos errantes un espacio de recuperación. El espacio de protección no se debe usar para realizar trabajo ni para guardar maquinaria, vehículos, ni materiales.

La Tabla 6C-2 sirve para determinar la longitud del espacio de protección longitudinal. El ancho del espacio protegido lateral debe ser determinado según el juicio de los ingenieros.

El área de transición. El área de transición es la sección de la carretera por donde los usuarios de la vía pública son desviados de su camino normal. En las áreas de transición se suele enfilear la circulación del tráfico mediante el uso estratégico de los estrechamientos (*tapers* en inglés). Cuando sea necesario desviar la circulación automovilística de su camino normal, hay que canalizarla del camino normal a un camino nuevo. Se debe determinar la longitud apropiada del estrechamiento (L) según los criterios indicados en las Tablas 6C-3 y 6C-4.

Figura 6C-1. Los componentes de una zona de control temporal del tráfico (TTC).

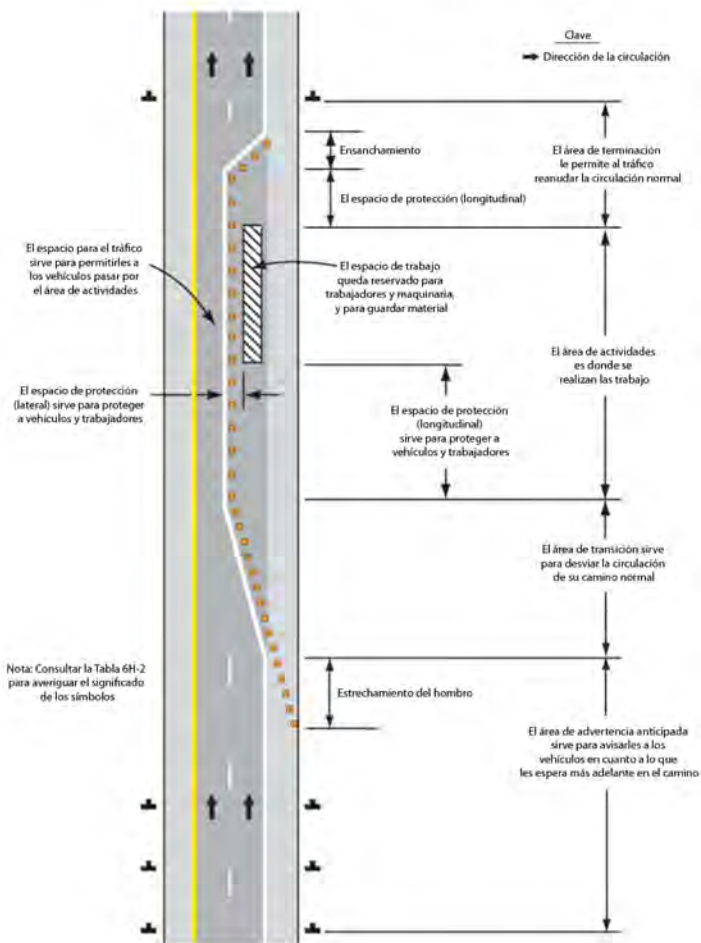


Tabla 6C-2. La distancia necesaria para ver al Abanderado y frenar, según la velocidad

Velocidad* (millas por horas)	Distancia (en pies)
20	115
25	155
30	200
35	250
40	305
45	360
50	425
55	495
60	570
65	645
70	730
75	820

*La velocidad permitida, la velocidad del 85 por ciento durante períodos de baja circulación antes del comienzo de la trabajo, o la velocidad de operación anticipada.

Figura 6C-2. Tipos de estrechamientos de carril (*tapers*) y espacios de protección (*buffer spaces*)

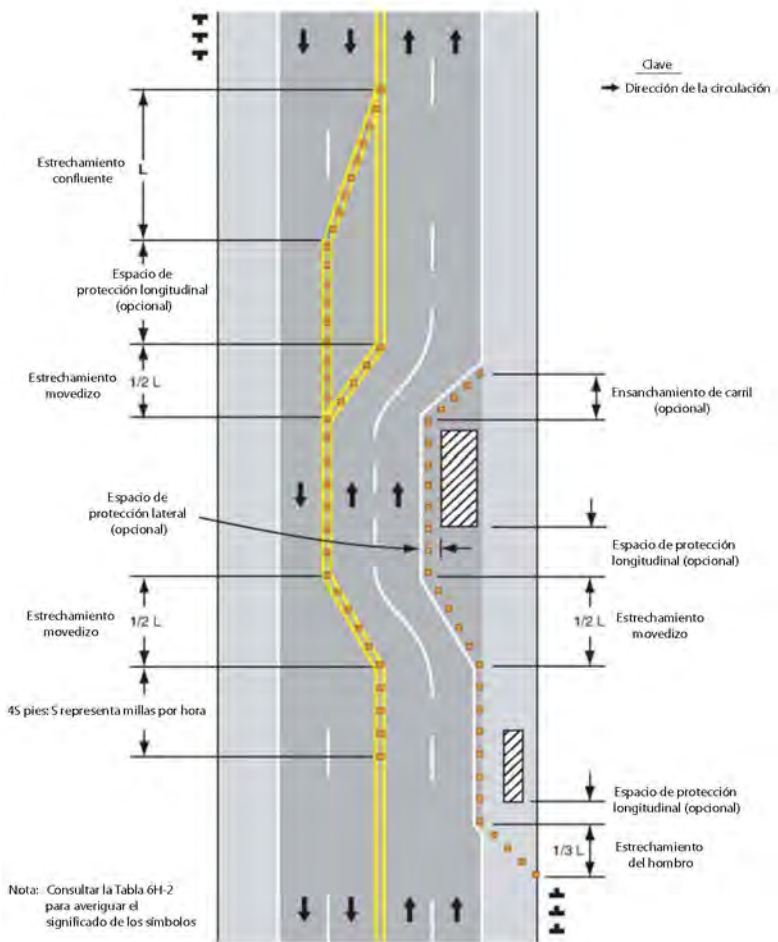


Tabla 6C-3. Criterio sobre la extensión del estrechamiento en zonas TTC

Tipo de estrechamiento	Longitud del estrechamiento (L)*
Estrechamiento confluyente	Por lo menos L
Estrechamiento movedizo	Por lo menos 0.5L
Estrechamiento del hombro	Por lo menos 0.33L
Estrechamiento para tráfico en ambos sentidos, en un solo carril	Mínimo 50 pies Máximo 100 pies
Ensanchamiento de carril	Mínimo 50 pies Máximo 100 pies

*Nota: Use la Tabla 6C-4 para calcular L

Tabla 6C-4. Fórmulas para determinar la longitud del estrechamiento

Velocidad (S)	Longitud del estrechamiento (L) en pies
40 mph o menos	$L = WS^2 / 60$
45 mph o más	$L = WS$

Clave: L = longitud del estrechamiento, en pies

W = el ancho del carril, en pies

S = la velocidad permitida, o la velocidad del 85 por ciento durante períodos de baja circulación antes del comienzo de la obra, o la velocidad de operación anticipada, en mph

$$(L = WS^2 / 60 = 12 \times 30^2 / 60 = 180 \text{ pies})$$

Cuando se cierra un carril en un camino de varios carriles, siempre que no sea para realizar una operación móvil, hay que crear un área de transición con un estrechamiento confluyente. El estrechamiento confluyente exige la máxima distancia porque los automovilistas deben confluir en un espacio vial común.



Los estrechamientos movедizos deben medir aproximadamente 0.5 L. Se usan estrechamientos movедizos cuando hace falta un desplazamiento lateral. Cuando hay más espacio disponible, puede ser conveniente usar un estrechamiento más largo y no limitarse a la medida mínima.





En caso de usar estrechamientos en el hombro al borde del camino, deben medir aproximadamente 0.33 L.

El estrechamiento de un solo carril para tráfico que circula en ambas direcciones se coloca antes de llegar a un área de actividad que ocupa parte del camino con circulación en ambos sentidos, de manera que un tramo del camino pueda ser compartido por el tráfico que se turna para circular en una dirección y luego en la otra. (Por lo general, un Abanderado controla la circulación del tráfico.) Se usa un estrechamiento que mide 50 pies a 100 pies de largo, con dispositivos de canalización aproximadamente cada 20 pies, para guiar el tráfico hacia el tramo de circulación en una sola dirección.

También podría ser conveniente instalar un ensanchamiento del carril en áreas de terminación, para avisarles a los conductores de manera visual de que más adelante podrán volver a incorporarse al carril o camino original que haya sido cerrado. *En caso de usarlo, el ensanchamiento del carril debe medir entre 50 pies y 100 pies de largo, con dispositivos colocados aproximadamente cada 20 pies.*

Ejemplo: La extensión del estrechamiento confluyente y la distancia entre dispositivos canalizadores en caso de cerrar un carril de 12 pies de ancho, cuando la velocidad permitida es de 30 millas por hora.



Tabla 6C-4. Fórmulas para determinar la longitud del estrechamiento

Velocidad (S)	Longitud del estrechamiento (L) en pies
40 mph o menos	$L = WS^2 / 60$
45 mph o más	$L = WS$

Clave: L = longitud del estrechamiento, en pies

W = el ancho del carril, en pies

S = la velocidad permitida, o la velocidad del 85 por ciento durante periodos de baja circulación antes del comienzo de la obra, o la velocidad de operación anticipada, en mph

$$(L = WS^2 / 60 = 12 \times 30^2 / 60 = 180 \text{ pies})$$

Ejemplo: La extensión del estrechamiento confluyente y la distancia entre dispositivos canalizadores en caso de cerrar un carril de 12 pies de ancho, cuando la velocidad permitida es de 55 millas por hora.

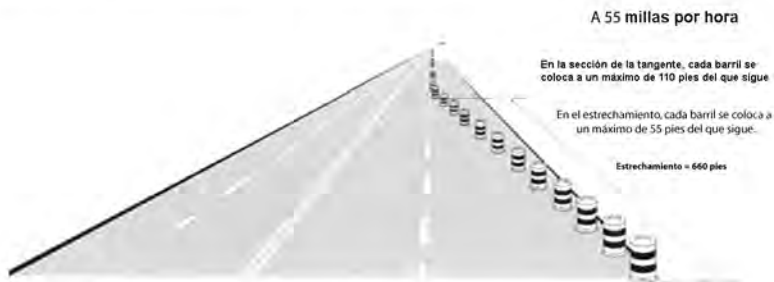


Tabla 6C-4. Fórmulas para determinar la longitud del estrechamiento

Velocidad (S)	Longitud del estrechamiento (L) en pies
40 mph o menos	$L = WS^2 / 60$
45 mph o más	$L = WS$

Clave: L = longitud del estrechamiento, en pies

W = el ancho del carril, en pies

S = la velocidad permitida, o la velocidad del 85 por ciento durante períodos de baja circulación antes del comienzo de la obra, o la velocidad de operación anticipada, en mph

$$(L = WS = 12 \times 55 = 660 \text{ pies})$$

La distancia de separación entre conos y barriles en un estrechamiento no debe exceder una distancia igual a 1 vez la velocidad permitida en millas por hora (mph). La distancia de separación de dispositivos en una sección de tangente no debe exceder una distancia de 2 veces la velocidad permitida en mph.

Área de advertencia anticipada. El área de advertencia anticipada es el tramo de la carretera donde se le avisan a los usuarios de la vía pública en cuanto a la zona de trabajo o el área de incidente que les espera más adelante.

Hay que colocar la señal de LANE(S) CLOSED [Carril(es) cerrado(s)] antes del lugar donde se haya cerrado uno (o más) de los carriles transitables de un camino con varios carriles. Cuando se cierra un solo carril, hay que colocar una señal de LANE CLOSED (Carril cerrado) que aclare cuál carril está cerrado: RIGHT (LEFT, CENTER) LANE CLOSED [o sea, Carril derecho (izquierdo, central) cerrado].

Las distancias indicadas en la Tabla 6C-1 son aproximadas, se ofrecen únicamente a título orientativo, y se deben aplicar exclusivamente según el juicio de los ingenieros.

Tabla 6C-1. Distancias mínimas recomendadas para la separación de señales de advertencia anticipada

Tipo de camino	Distancia entre señales**		
	A	B	C
Urbano (baja velocidad)*	100 pies	100 pies	100 pies
Urbano (alta velocidad)*	350 pies	350 pies	350 pies
Rural	500 pies	500 pies	500 pies
Autopista	1,000 pies	1,500 pies	2,640 pies

*La agencia encargada de carreteras determinará la categoría de velocidad

**Las columnas A, B, y C son las dimensiones indicadas en las Figuras 6H-1 hasta la 6H-46. La dimensión A representa la distancia entre la transición o punto de restricción y la primera señal. La dimensión B representa la distancia entre la primera señal y la segunda. La dimensión C representa la distancia entre la segunda señal y la tercera. (La "primera señal" es la que está más cerca de la zona TTC en una serie de tres señales. La "tercera señal" es la que está más lejos camino arriba de la zona TTC).

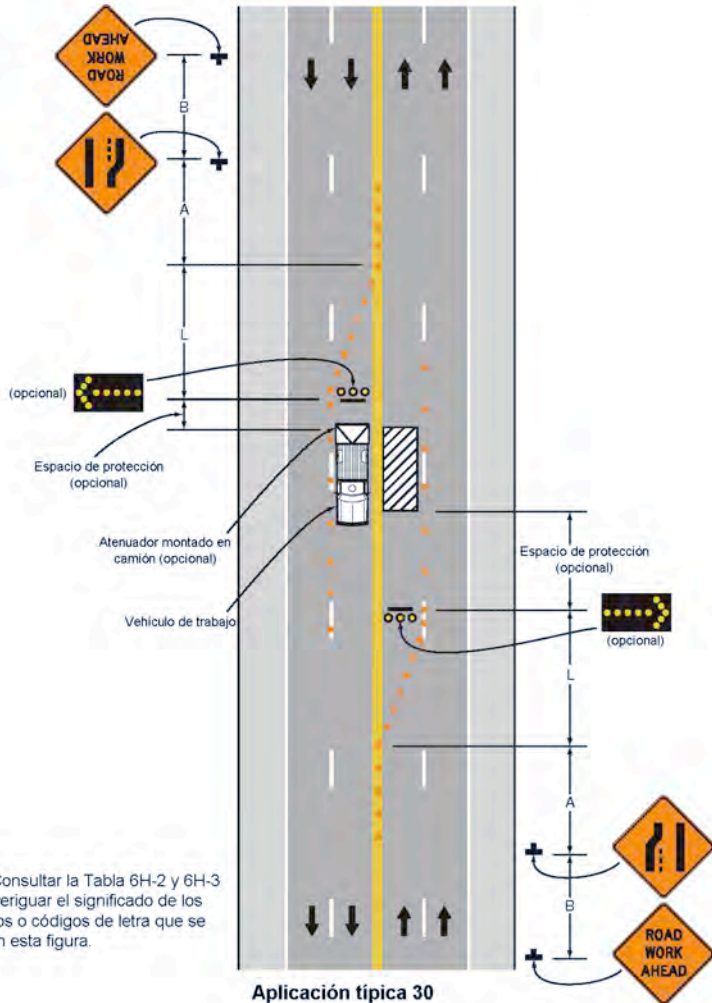
Las distancias típicas que orientan la colocación de señales de advertencia anticipada en las autopistas deben ser mayores porque los conductores están acostumbrados a una circulación ininterrumpida.

Autopista tipo "Freeway" – una carretera dividida con pleno control de acceso.

Autopista tipo "Expressway" – una carretera dividida con control de acceso parcial.

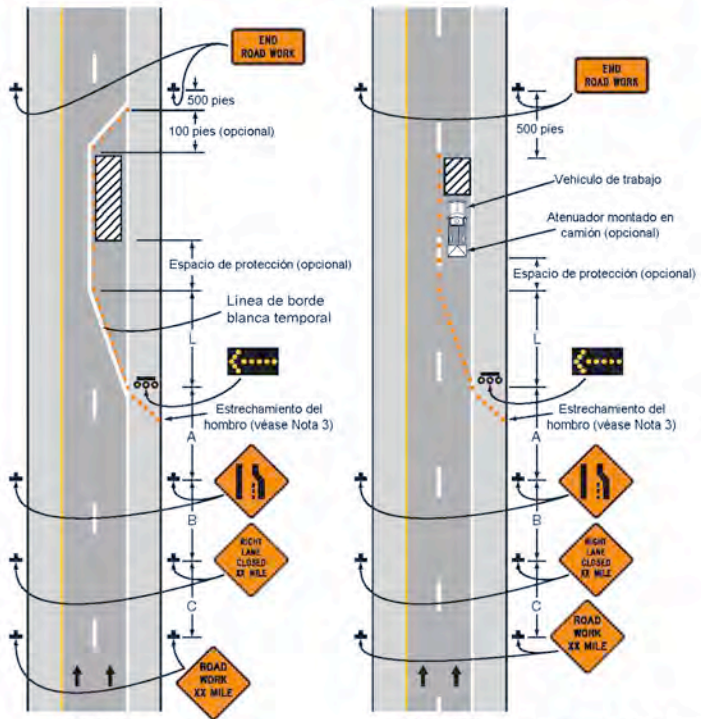
(Véase TA-30 en páginas 57-58)

Figura 6H-30. Para cerrar el carril interior en una calle con varios carriles (TA-30)



(Véase TA-33 en páginas 59-60)

Figura 6H-33. Para cerrar un carril fijo en una carretera dividida (TA-33)



A. Plazo largo y mediano

B. Corto plazo

Nota. Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.

Aplicación típica 33

Resumen: para cerrar un carril en una calle con varios carriles

A continuación se presenta un resumen, paso a paso, de los procedimientos a seguir para cerrar uno de los carriles en una calle con varios carriles. Fue creado a modo de explicación para ayudar con los proyectos de capacitación de TEEEX.

- 1) Seleccionar la Aplicación Típica correcta, por ejemplo la TA-30.*
- 2) Hacer un dibujo esquemático de la calle donde se realizarán las trabajo.*
- 3) Hacer un dibujo esquemático de la obra en sí, indicando el espacio necesario para los trabajadores, los materiales y la maquinaria correspondiente.*
- 4) Decidir si hará falta contar con el espacio de protección opcional, tanto lateral como longitudinal. En caso de usar un espacio de protección longitudinal, determinar su extensión según la Tabla 6C-2 e incluirla en el dibujo junto a la zona de trabajo, del lado por donde se aproxima el tráfico que viene de frente. Los ingenieros deben decidir qué tan ancho debe ser el espacio de protección lateral. Si bien el espacio de protección es opcional, se recomienda usarlo, ya que constituye un área de recuperación para los vehículos errantes. El espacio de protección debe mantenerse abierto y desocupado, donde no se debe permitir la congregación de trabajadores ni el almacenamiento de vehículos, maquinaria o materiales.*
- 5) Determinar la extensión del estrechamiento confluyente según la Tabla 6C-4 e indicar esta distancia en el dibujo junto al espacio de protección o el espacio de trabajo, del lado por donde viene el tráfico de frente.*
- 6) Determinar qué señales hay que usar, y a qué distancia hay que colocarlas, según la aplicación típica correspondiente, e indicarlas en el dibujo juntas al estrechamiento confluyente, del lado por donde viene el tráfico de frente.*

- 7) *El estrechamiento confluyente debe ser visible desde una distancia considerable, y se debe verificar, sobre el terreno, el lugar donde se propone iniciar el estrechamiento del carril, teniendo en cuenta cualquier pendiente o curva en el camino. En caso de que el estrechamiento empiece del otro lado de una pendiente o curva, se debe ajustar el diseño de la obra para extender aun más el espacio de protección y/o el estrechamiento.*
- 8) *El diseñador también debe inspeccionar, sobre el terreno, el lugar exacto donde se propone colocar la primera señal de advertencia anticipada. La primera señal debe ser visible desde una distancia considerable, y debe estar colocada antes de llegar a las curvas tanto verticales como horizontales. En áreas urbanas, las banquetas al otro lado de las intersecciones suelen tener buena visibilidad y deben ser consideradas a la hora de decidir adónde colocar las señales. En caso necesario, se deben colocar señales adicionales para garantizar una buena visibilidad.*

Se empieza a controlar el tráfico a partir de la primera señal que verán los automovilistas. La colocación de los dispositivos se realiza a continuación por el área de advertencia anticipada, el área de transición, el área de actividades y el área de terminación. Al concluirse el proyecto, se deben quitar los dispositivos en orden inverso al de su colocación. El supervisor debe repasar junto con los trabajadores el proceso de colocación y remoción de los dispositivos antes de iniciarse la obra.

La presencia de unidades de la policía sirve para alertar a los automovilistas y ofrece una protección adicional para los trabajadores durante el proceso de colocación y remoción de dispositivos y señales.

Para cerrar un carril en una calle de dos carriles con circulación en ambas direcciones, con Abanderado

Cuando el tráfico tenga que circular por una distancia limitada en ambas direcciones en un solo carril, hay que coordinar la circulación desde ambos extremos del tramo afectado.

Cuando la zona TTC de un solo carril con circulación en ambas direcciones sea lo suficientemente corta como para permitir que el Abanderado pueda ver de un extremo de la zona al otro, se puede controlar el tráfico con un solo Abanderado o con uno en cada extremo del tramo. Cuando no haya buena visibilidad ni se pueda controlar el tráfico adecuadamente con una sola estación de Abanderado, se debe controlar el tráfico con un Abanderado en cada extremo del tramo en trabajo.

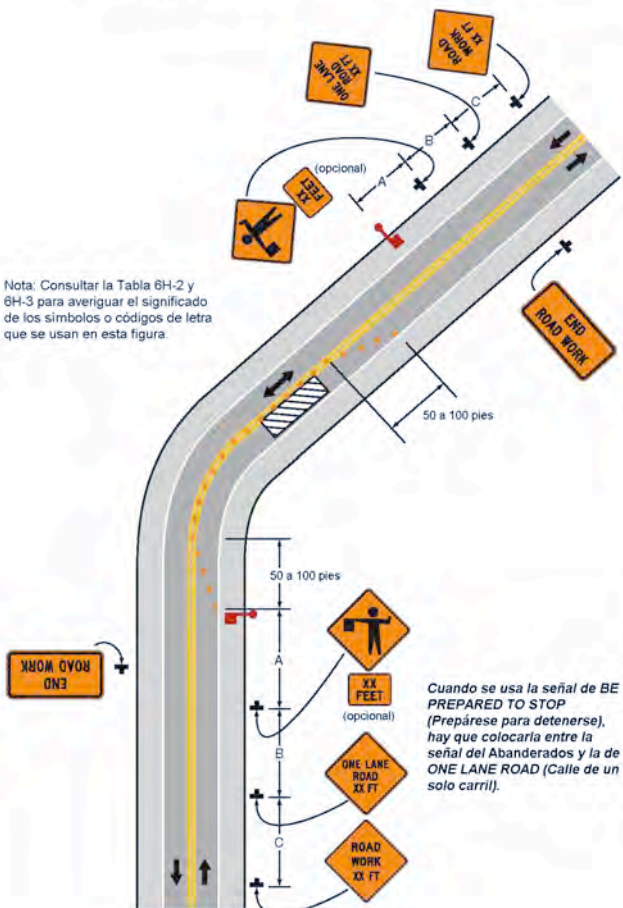
El Abanderado debe estar parado en el hombro al borde del camino junto a la circulación de los usuarios de la calle que se esté controlando, o en el carril cerrado antes de parar a los usuarios del camino. El Abanderado debe pararse en el carril que estén usando los vehículos únicamente después de que éstos se hayan detenido.

Menos en casos de emergencia, hay que colocar una o varias señales de advertencia anticipada antes de llegar a las estaciones de los Abanderado. Menos en casos de emergencia, hay que iluminar las estaciones de los Abanderado en horas nocturnas. Se debe colocar la señal con el símbolo del Abanderado antes de llegar a cualquier lugar donde esté trabajando un Abanderado para controlar la circulación de los usuarios de la vía pública. Se puede usar la señal con la palabra FLAGGER (Abanderado) y las distancias correspondientes en lugar de la señal con el símbolo del Abanderado.

(Véase TA-10 en páginas 47-49, 100)

Figura 6H-10. Para cerrar un carril en un camino de dos carriles, con Abanderados (TA-10)

Nota: Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.



Quando se usa la señal de **BE PREPARED TO STOP** (Prepárese para detenerse), hay que colocarla entre la señal de Abanderados y la de **ONE LANE ROAD** (Calle de un solo carril).

Aplicación típica 10

Las estaciones del Abanderado se deben colocar de manera que los vehículos errantes tengan espacio adicional para frenar antes de entrar en la zona de trabajo. Consultar la Tabla 6C-2 para determinar las dimensiones del espacio de protección longitudinal.

Tabla 6C-2. La distancia necesaria para ver al Abanderado y frenar, según la velocidad

Velocidad* (millas por horas)	Distancia (en pies)
20	115
25	155
30	200
35	250
40	305
45	360
50	425
55	495
60	570
65	645
70	730
75	820

*La velocidad permitida, la velocidad del 85 por ciento durante periodos de baja circulación antes del comienzo de la trabajo, o la velocidad de operación anticipada.

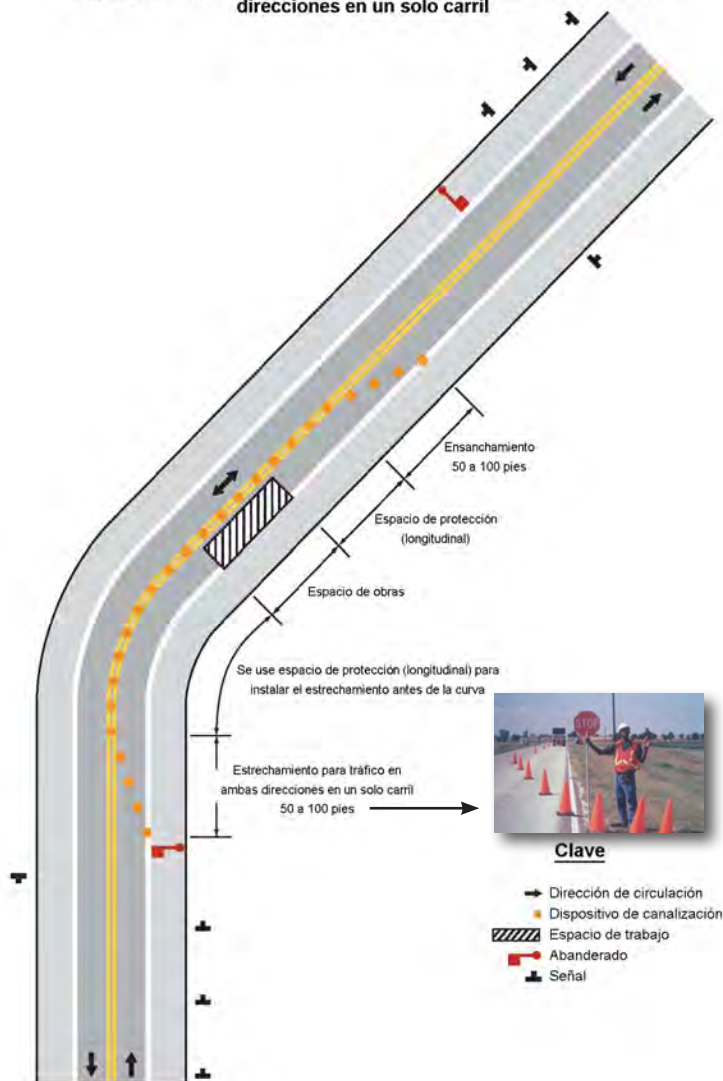
Hay que colocar las estaciones del Abanderado de manera que los usuarios de la vía pública que se aproximan tengan suficiente distancia para frenar y detenerse en el lugar indicado. Se pueden usar las distancias señaladas en la Tabla 6E-1 para determinar la ubicación de la estación del Abanderado.

Tabla 6E-1. La distancia necesaria para ver al Abanderado y frenar, según la velocidad

Velocidad* (millas por hora)	Distancia (pies)
20	115
25	155
30	200
35	250
40	305
45	360
50	425
55	495
60	570
65	645
70	730
75	820

*La velocidad permitida, la velocidad del 85 por ciento durante periodos de baja circulación antes del comienzo de la trabajo, o la velocidad de operación anticipada.

Figura 6C-3. Ejemplo de un estrechamiento para tráfico en ambas direcciones en un solo carril



Dispositivos de señales manuales. La señal de STOP/SLOW (ALTO/DESPACIO) debe ser el dispositivo manual principal y preferido porque les comunica a los usuarios de la vía pública unas directivas más positivas que la bandera roja. Las banderas se deben usar únicamente en situaciones de emergencia o en lugares donde hay poco tráfico que circula a baja velocidad que se pueden controlar mejor con un solo Abanderado. Se enseña en la Figura 6E-3 cómo los Abanderado deben usar las señales y las banderas.

Las señales de STOP/SLOW han de medir como mínimo 18 pulgadas de ancho, con letras de por lo menos 6 pulgadas de alto, y deben ser fabricadas de un material ligero y semi-rígido.

En caso de usar banderas, éstas deben medir como mínimo 24 pulgadas cuadradas. Deben ser de un material rojo de buena calidad (en algunos estados se permiten usar banderas de color naranja-rojo fluorescente), bien amarrado a un bastón que mide aproximadamente 36 pulgadas de largo.

El uso de un vehículo piloto para controlar el tráfico que circula en ambas direcciones en un solo carril

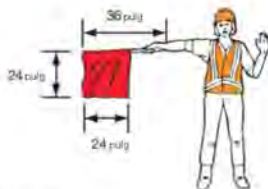
Se puede usar un vehículo piloto para guiar una fila de vehículos por una zona TTC o un desvío. La operación del vehículo piloto debe ser coordinada con las actividades del Abanderado u otros controles en cada extremo del tramo de un solo carril. El vehículo piloto debe tener a plena vista el nombre del contratista o la entidad encargada de la obra.

La señal “PILOT CAR FOLLOW ME” (Vehículo piloto – síganme) debe estar montada...en la parte trasera del vehículo.

Figura 6E-3. Instrucciones para los Abanderado en cuanto al uso de los dispositivos manuales

MÉTODO PREFERIDO
Señal de ALTO/DESPACIO

ÚNICAMENTE EN CASOS DE EMERGENCIA
Bandera roja



PARA PARAR EL TRÁFICO



PARA PERMITIR QUE AVANCE
EL TRÁFICO



PARA ALERTAR AL TRÁFICO
Y DISMINUIR SU VELOCIDAD

Ropa de seguridad de alta visibilidad. Para las actividades tanto diurnas como nocturnas, los Abanderado han de ponerse la ropa de seguridad que cumpla con los requisitos de la norma ISEA “Estándar Nacional Norteamericano para la Vestimenta de Alta Visibilidad”. La ropa debe tener la etiqueta que cumpla con la norma de desempeño ANSI...para la exposición al riesgo de Clase 2 o Clase 3.

El material de fondo (exterior) de la ropa ha de ser de color naranja-rojo fluorescente o amarillo-verde fluorescente, o una combinación de ambos.

Para actividades nocturnas, la ropa de seguridad cuya etiqueta cumpla con la norma de desempeño ANSI para la exposición al riesgo de Clase 3 debe ser considerada para los Abanderado.

En caso de contar con la participación de agentes de policía en uniforme, es importante que éstos usen la ropa de seguridad de alta visibilidad adecuada.

Requisitos para los Abanderado. Ya que los Abanderado son responsables por la seguridad pública y, entre todos los que trabajan en trabajo camineras, tienen el mayor contacto con el público, deben ser capacitados en el control seguro del tráfico y en técnicas de relaciones públicas.



Chaleco de alta visibilidad ANSI/ISEA

Los Abanderado deben demostrar satisfactoriamente que son capaces de hacer lo siguiente:

- A. Recibir y comunicar instrucciones específicas de manera clara, firme y cortés.
- B. Moverse y maniobrar de manera rápida y ágil con el fin de evitar el peligro que representan los vehículos errantes.
- C. Controlar los dispositivos de señalización (así como señales y banderas) con el fin de darles una orientación clara y positiva a los automovilistas que se acerquen a una zona TTC en condiciones constantemente cambiantes.
- D. Entender y aplicar prácticas seguras para controlar el tráfico, a veces en situaciones estresantes o de emergencia.
- E. Reconocer situaciones peligrosas en la vía pública y avisarles a los demás trabajadores con la anticipación necesaria para evitar accidentes y lesiones.

Resumen: para cerrar un carril en una calle de dos carriles con circulación en ambas direcciones

A continuación se presenta un resumen, paso a paso, de los procedimientos a seguir cuando se usan Abanderado al cerrar uno de los carriles en una calle de dos carriles y circulación en ambas direcciones. Fue creado a modo de explicación para ayudar con los proyectos de capacitación de TEEX.

- 1) Seleccionar la Aplicación Típica correcta, por ejemplo la TA-10.*
- 2) Hacer un dibujo esquemático de la calle donde se llevarán a cabo las trabajos.*
- 3) Hacer un dibujo esquemático de la obra en sí, indicando el espacio necesario para los trabajadores, los materiales y la maquinaria correspondiente.*
- 4) Dibujar la dimensión del espacio de protección a lo largo de la línea central de la calle más allá del espacio de trabajo. Se puede usar la Tabla 6C-2 como guía para determinar las dimensiones del espacio de protección longitudinal.*
- 5) Dibujar un estrechamiento para tráfico en ambas direcciones en un solo carril de 50 a 100 pies de largo que se extiende de la línea central de la calle (más allá del espacio de trabajo) hacia el hombro, e indicar en el dibujo el carril cerrado para la estación del Abanderado. En este estrechamiento, se colocarán los dispositivos aproximadamente cada 20 pies.*
- 6) Indicar en el dibujo la posición del Abanderado encargado del carril abierto más allá de donde termina el ensanchamiento.*

- 7) *Los automovilistas deben poder ver los Abanderado desde una distancia adecuada para que puedan frenar y detenerse en el lugar indicado, y hay que inspeccionar sobre el terreno la ubicación de cada estación de Abanderado para verificar la visibilidad de los automovilistas. En caso de que el Abanderado esté ubicado del otro lado de una pendiente o curva, hay que mover la estación del Abanderado para que esté más lejos del espacio de trabajo, donde los automovilistas lo puedan ver con la anticipación necesaria. Se pueden usar las distancias indicadas en la Tabla 6E-1 (que informa sobre la distancia necesaria para ver el Abanderado y frenar a tiempo) para determinar la ubicación exacta de la estación del Abanderado.*
- 8) *Determinar las señales y la distancia entre ellas según la Aplicación Típica, e indicarlas en el dibujo.*
- 9) *También hay que evaluar sobre el terreno la ubicación de las señales iniciales, teniendo en cuenta las pendientes y curvas en el camino. En caso necesario, se deben colocar señales adicionales para garantizar una buena visibilidad.*

Por lo general se comienza a controlar el tráfico en el “carril abierto”, empezando con la señal ROAD WORK AHEAD (Camino en trabajo más adelante). Después de haberse colocado todas las señales de OPEN LANE (Carril abierto), se instala el Abanderado del “carril abierto” para que pueda detener el tráfico si fuera necesario mientras se vayan instalando las señales de “Carril cerrado” y del Abanderado correspondiente. Ambos Abanderado entonces pueden detener el tráfico mientras se vayan colocando los dispositivos canalizadores.

Luego de haberse completado las trabajo, hay que quitar todos los dispositivos que se usaron para controlar el tráfico en orden inverso al de su colocación. El supervisor debe repasar junto con los trabajadores el proceso de colocación y remoción de los dispositivos antes de iniciarse la obra

La seguridad de los peatones y trabajadores

En consideración de los peatones. Las disposiciones en cuanto a la seguridad de los peatones y trabajadores en zonas TTC, desglosadas en la Parte 6, han de ser aplicadas por gente entendida en el tema (es decir, capacitada y/o certificada) luego de ser evaluadas y sometidas al juicio de los ingenieros.

Hay que avisarles a los peatones con anticipación en caso de cerrar las banquetas al tráfico peatonal: Hay que reconocer que los peatones se resisten a tener que regresar a la intersección anterior para cruzar la calle. Se deben tomar en cuenta los tres factores siguientes al esbozar los planes para los peatones en las zonas TTC:

- A. No se debe conducir a los peatones hacia situaciones donde podría surgir algún conflicto con los vehículos, la maquinaria o las operaciones de la zona de trabajo.
- B. No se debe conducir a los peatones hacia situaciones donde podrían surgir conflictos con los vehículos que circulan a través de, o alrededor de, la zona de trabajo.
- C. Hay que facilitarles a los peatones ... una vía conveniente y accesible que ofrezca, en lo posible, las características más deseables de la banqueta o vía peatonal existente.

En consideración de la seguridad de los trabajadores. Tan importante como la seguridad de los que circulan por la zona TTC es la seguridad de los trabajadores. Es muy importante que la circulación de vehículos y peatones por las zonas TTC sea afectada en lo mínimo, y hay que usar los dispositivos TTC que atraen la atención de los automovilistas para darles una orientación positiva. Asimismo, la maquinaria y los vehículos que circulan dentro del área de actividades representan un riesgo para los trabajadores que andan a pie. Cuando sea posible, conviene separar la maquinaria móvil y los vehículos de construcción de los trabajadores que andan a pie, para darles a los que manejan estos vehículos una mayor libertad de movimiento y campo visual y así reducir el riesgo implícito

en estas situaciones. A continuación se identifican los elementos clave en cuanto a la seguridad de los trabajadores y el manejo de las zonas TTC que se deben tomar en cuenta para mayor seguridad de la mano de obra:

- A. Capacitación—todos los trabajadores deben ser capacitados para que sepan cómo trabajar junto a la circulación de vehículos motorizados con el fin de reducir su vulnerabilidad.
- B. Barreras temporales—se deben colocar barreras temporales a lo largo del espacio de trabajo.
- C. Reducción de la velocidad—se debe considerar la opción de reducir la velocidad del tráfico que circula por la zona.
- D. Área de actividades—se deben considerar las opciones para organizar el trabajo a realizarse dentro del área de actividades con el fin de reducir al mínimo las manitrabajo en reversa de los vehículos de construcción y así evitar en lo posible los riesgos correspondientes.
- E. Planificación para la seguridad del trabajador—una persona capacitada y (competente) designada por el empleador debe realizar una evaluación básica de los riesgos y peligros en la zona de trabajo, y generar un listado de todos los trabajos específicos que se llevarán a cabo en el área de actividades.

Ropa de seguridad del trabajador

La visibilidad es crítica en la vía pública. Cuando los automovilistas o los operadores de maquinaria pesada pueden ver con amplia anticipación al trabajador que anda a pie, éste trabaja más seguro. La ropa de alta visibilidad que cumple con las normas ANSI/ISEA correspondientes representa la primera línea de defensa del trabajador contra los accidentes.

Todos los trabajadores deben usar la ropa de seguridad de alta visibilidad que cumple con las normas ANSI para la exposición al riesgo de Clase 1, 2 y 3. La persona designada por el empleador como responsable de la seguridad del trabajador debe seleccionar el tipo de ropa más apropiado.

Conforme a los reglamentos sobre la visibilidad del trabajador que tomaron vigencia en el 2008, todos los trabajadores en carreteras financiadas con fondos federales deben usar la ropa de seguridad de alta visibilidad que cumple con lo estipulado por ANSI/ISEA 107-2004 para exposición de Clase 2 o Clase 3.

Señales

Las señales de la zona TTC comunican mensajes tanto generales como específicos por medio de palabras, símbolos y/o flechas y se clasifican según las mismas tres categorías de todas las señales viales: reguladoras, de advertencia y de orientación.

Los soportes de las señales deben cumplir con los estándares nacionales NCHRP 350 (hasta el 31 de diciembre, 2010) y, si es un producto nuevo, con MASH (después del 1 de enero, 2011) [“Crashworthy” en inglés].

Todas las señales que se usan en horas nocturnas han de ser retro-reflectoras o iluminadas para que tengan la misma forma y un color similar tanto de día como de noche. Cuando las señales ya no se puedan leer muy bien, es importante cambiarlas a la brevedad, y deben ser debidamente mantenidas para estar siempre limpias, visibles y correctamente colocadas.

Cuando ya no hagan falta, hay que quitar todos los dispositivos TTC en cuanto sea práctico hacerlo.

No se deben instalar soportes para señales portátiles ni permanentes sobre las banquetas, en lugares reservados para bicicletas, ni en área designadas para la circulación de peatones o bicicletas.

Figura 6F-1. Altura y extensiones laterales de señales - Instalaciones típicas (Según la edición del 2009 del Manual MUTCD)



A - ÁREA RURAL



B. ÁREA RURAL CON PLACA DE VELOCIDAD RECOMENDADA



C - ZONA COMERCIAL, MERCANTIL O RESIDENCIAL



D - ZONA COMERCIAL, MERCANTIL O RESIDENCIAL (SIN BANQUETA)

Las señales para zonas residenciales instaladas en el suelo en la orilla del camino en áreas rurales se deben montar a por lo menos 7 pies de altura, medida del borde inferior de la señal hasta el borde más cercano del pavimentado.

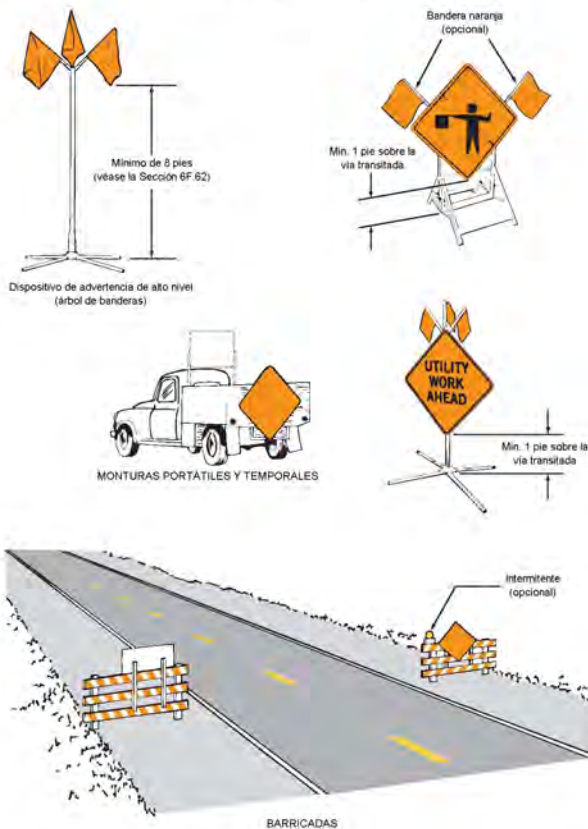
La altura hasta la parte inferior de una señal secundaria montada debajo de otra señal puede ser de 1 pie menos que la altura apropiada estipulada anteriormente.

Duración de trabajo

Las cinco categorías de duración de trabajo y su período de instalación en el sitio han de ser:

- A. Fija a largo plazo es la obra que ocupa un sitio por más de 3 días.
- B. Fija a plazo mediano es la obra que ocupa un sitio por más de una jornada de horas diurnas hasta 3 días, u trabajo realizadas en horas nocturnas que duran más de 1 hora.
- C. Fija a corto plazo es la obra realizada en horas diurnas que ocupa un sitio por más de 1 hora dentro de una sola jornada de horas diurnas.
- D. Breve es la obra que ocupa un sitio por hasta 1 hora.
- E. Móvil es la obra que se mueve de manera intermitente o continua.

Figura 6F-2. Métodos alternativos para montar las señales que no se montan en postes



Las señales montadas...en soportes portátiles...han de estar a una altura mínima de 1 pie por encima de la vía transitada.

El borde inferior de las señales montadas en soportes portátiles debe estar por lo menos 1 pie por encima de la vía transitada.

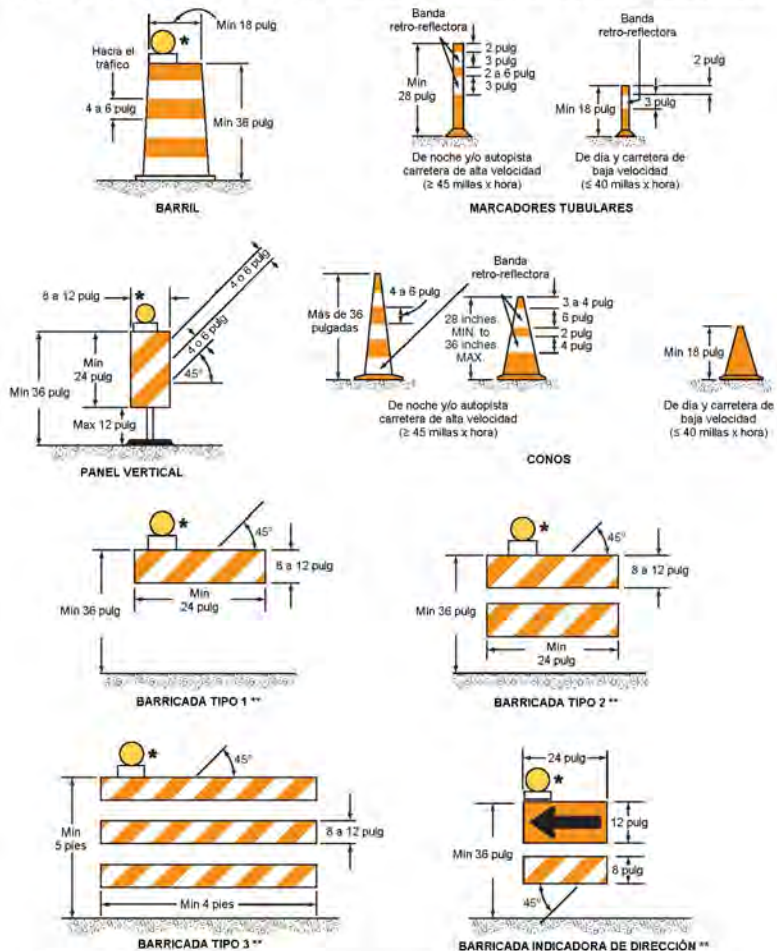
Dispositivos de canalización

Los dispositivos de canalización incluyen conos, marcadores tubulares, paneles verticales, barriles, barricadas, canalizadores longitudinales e islas elevadas temporales (ver la siguiente ilustración).

Los dispositivos canalizadores han de cumplir con los estándares nacionales NCHRP 350 (hasta el 31 de diciembre, 2010) y, si es un producto nuevo, con MASH (después del 1 de enero, 2011) [“Crashworthy” en inglés]. NOTA: Si bien éste es un requisito del Manual MUTCD del 2009, el MUTCD del 2003 (que todavía se usa en algunos estados) dice que “los dispositivos de canalización deben cumplir con los estándares nacionales NCHRP 350”. O sea que, los dispositivos de canalización deben cumplir con NCHRP 350 ó con MASH según lo que corresponda en cada caso.

Se debe prestar atención muy especialmente al mantenimiento de los dispositivos canalizadores para que estén siempre limpios, visibles y correctamente colocados.

Figura 6F-7. Dispositivos de canalización (Según la edición del 2009 del Manual MUTCD)



* Luces de advertencia (opcional)

**Las franjas pintadas en los rieles horizontales de las barricadas deben medir 6 pulgadas de ancho, pero se pueden usar franjas de 4 pulgadas de ancho si los rieles miden menos de 36 pulgadas de largo. Los rieles en las laterales de las barricadas que ven los automovilistas deben tener superficies retro-reflectores.

Barricadas

Las barricadas son dispositivos portátiles o fijos provistos de uno, dos o tres rieles pintados con las marcas apropiadas, que se usan para controlar el movimiento de los usuarios de la vía pública, cerrando, restringiendo o delineando total o parcialmente la circulación del tráfico. Ver la ilustración anterior.

Las Barricadas de Tipo I se pueden usar en caminos convencionales o calles urbanas. Las Barricadas de Tipo II o Tipo III se deben usar en autopistas y demás caminos de alta velocidad.

Las Barricadas de Tipo I o Tipo II son para usar en situaciones en las que se permite la circulación de los usuarios de la vía pública a través de la zona TTC. Las Barricadas de Tipo III se deben usar para cerrar los caminos total o parcialmente.

Las franjas pintadas en los rieles de las barricadas han de ser retro-reflectoras, alternando entre franjas naranjas y blancas, y deben inclinarse a un ángulo de 45 grados en la dirección hacia donde deben circular los usuarios de la vía pública.

Marcas aplicadas en el pavimento

Se aplican marcas en el pavimento en las zonas TTC, o se mantienen o se mejoran las marcas existentes, para darles a los usuarios de la vía pública un camino claramente definido para atravesar zonas TTC durante el día, la noche y a la puesta del sol, cuando el pavimento está seco o mojado.

Hay que mantener las marcas en el pavimento en calles y carreteras pavimentadas en todas las zonas TTC fijas a largo plazo. En algunos estados, hay que mantener las marcas en zonas de trabajo fijas de plazo mediano.

En los proyectos fijos a largo plazo, las marcas que se hayan aplicado sobre el pavimento en la vía transitada temporal que ya no correspondan han de ser quitadas o borradas en cuanto sea factible.

Es importante inspeccionar minuciosamente — en horas diurnas y nocturnas — las marcas en el pavimento y los dispositivos usados para delinear los caminos designados para usuarios de la vía pública.

Marcas temporales aplicadas sobre el pavimento. Se suelen necesitar marcas temporales en el pavimento durante la reconstrucción de caminos mientras estén abiertos al tráfico, por ejemplo en casos de revestimientos o tratamientos de la superficie, o donde se mueven carriles temporalmente en un pavimentado fijo.

Si no se justifica lo contrario en base al juicio de los ingenieros, las marcas temporales en el pavimento no se deben dejar por más de 14 días después de la aplicación del tratamiento de la superficie del pavimento o la construcción de la superficie definitiva en caminos nuevos o sobre un pavimentado existente.

Marcadores de pavimento elevados. Se debe considerar el uso de los marcadores de pavimento elevados en los desvíos revestidos o caminos temporales y demás alineamientos de carriles transitables cambiados o nuevos.

Tableros de flecha

Los tableros de flecha (*que también se llaman panel con flecha*) se deben colocar en la orilla (el hombro) del camino o, si fuera práctico hacerlo, aun más alejado del carril transitado. Deben estar delineados con dispositivos retro-reflectores TTC. Se debe quitar el panel con flecha cuando no se esté usando; si no se quita, se debe cubrir; o, si no fuera factible ninguna de estas dos opciones, debe ser delineado con dispositivos retro-reflectores TTC.

Los elementos del tablero de flecha deben ser capaces de atenuar la luz en por lo menos un 50 por ciento en relación a su máximo potencial de iluminación. Hay que usar estos paneles con la luz atenuada en las operaciones nocturnas. Los paneles con flecha se deben usar con la luz puesta a toda potencia durante las operaciones diurnas.

El tablero en su modalidad de flecha o símbolo en forma de V (chevron) se usará únicamente en caso de cerrar carriles de manera fija o móvil en caminos con varios carriles.

Cuando se usan tableros de flecha para cerrar varios carriles, hay que usar un panel con flecha para cada carril cerrado.

Hay que usar el panel con flecha únicamente en modalidad de advertencia para trabajo en el hombro al borde del camino, para bloquear el hombro, para trabajo camineras cerca del hombro, o para cerrar temporalmente uno de los carriles en un camino de dos carriles con circulación de tráfico en ambas direcciones.

Los vehículos provistos de tablero de flecha han de tener luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.

Señales portátiles con mensajes cambiables

El objetivo principal de las señales portátiles con mensajes cambiables en las zonas TTC es de advertirles a los usuarios de la vía pública en cuanto a una situación imprevista. Las señales portátiles con mensajes cambiables tienen una amplia gama de aplicaciones en zonas TTC, así como: caminos, rampas o carriles cerrados; control de incidentes; informes sobre restricciones para vehículos anchos; el control o la reducción de la velocidad; avisos sobre trabajo programadas; advertencias sobre condiciones adversas; eventos especiales y demás aspectos del control operacional de la vía pública.
























Aplicaciones típicas

El objetivo del TTC en zonas de trabajo es la seguridad de todos, con un mínimo de problemas para los usuarios de la vía pública. El factor clave en la promoción de la seguridad en zonas TTC es la necesidad de tomar decisiones acertadas.

En el Capítulo 6H se presentan aplicaciones típicas para una serie de situaciones comunes. Por lo general, los procedimientos que se ilustran representan las soluciones mínimas para la situación determinada. Si bien no se ilustran todas las situaciones posibles, la información presentada se debe poder adaptar a una amplia variedad de condiciones. En muchos casos, se crea un plan TTC apropiado por medio de una combinación de las características de varias aplicaciones típicas.

Las aplicaciones típicas provienen del MUTCD del 2009.

**Tabla 6H-2. El significado de los símbolos en los diagramas de las aplicaciones típicas
(Según la edición del 2009 del Manual MUTCD)**

	Panel con flecha		Vehículo acompañante
	Soporte o tráiler de tablero de flecha (mirando hacia abajo)		Señal (se muestra dando a la izquierda)
	Señal con mensaje cambiable o remolque de soporte		Topógrafo
	Dispositivo canalizador		Barrera temporal
	Colchón protector contra choques		Barrera temporal con luces de advertencia
	Dirección del desvío temporal		Señal para tráfico o peatones
	Dirección del tráfico		Atenuador montado en camión
	Abanderado		Barricada de Tipo 3
	Dispositivo de advertencia de alto nivel (árbol de banderas)		Luces de advertencia
	Dispositivo canalizador longitudinal		Espacio de trabajo
	Luminario		Vehículo de trabajo
	Marcas en el pavimento que se deben quitar para un proyecto a largo plazo		

Notas para la Figura 6H-1—Aplicación típica 1

Trabajo realizadas más allá del hombro al borde del camino

Orientación:

1. Si el espacio de trabajo está en la franja mediana de una carretera dividida, se debe colocar una señal de advertencia anticipada sobre el borde izquierdo del camino direccional.

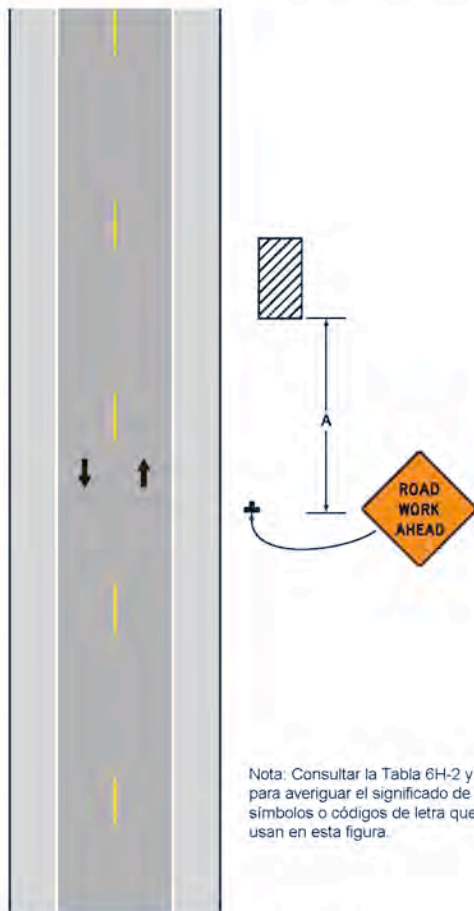
Opciones:

2. Se debe sustituir la señal ROAD WORK AHEAD (Camino en trabajo más adelante) con otras señales apropiadas, así como la de SHOULDER WORK (Trabajo en el hombro del camino). Se puede usar la señal de SHOULDER WORK cuando se realizan trabajo junto al hombro.
3. Se puede prescindir de la señal ROAD WORK AHEAD cuando el espacio de trabajo está detrás de una barrera, a más de 24 pulgadas detrás del borde de la banqueta, o a 15 pies o más del borde de cualquier camino.
4. En las trabajo a corto plazo, duración breve, o móviles, se pueden prescindir de todas las señales y dispositivos de canalización si se usa un vehículo provisto de luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.
5. Se pueden usar las señales de advertencia de peligro del vehículo para suplementar las luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.

Estándar

- 6. No se han de usar las luces de advertencia de peligro del vehículo en lugar de sus luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.**

Figura 6H-1. Trabajo realizadas más allá del hombro al borde del camino (TA-1)



Nota: Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.

Aplicación típica 1

Notas para la Figura 6H-3—Aplicación típica 3

Trabajo a realizarse en el hombro al borde del camino

Orientación:

1. En las vías públicas divididas o con circulación en un solo sentido, se debe colocar la señal SHOULDER WORK (Trabajo en el hombro del camino) sobre el borde izquierdo de la calle únicamente si quedará afectado el hombro izquierdo.

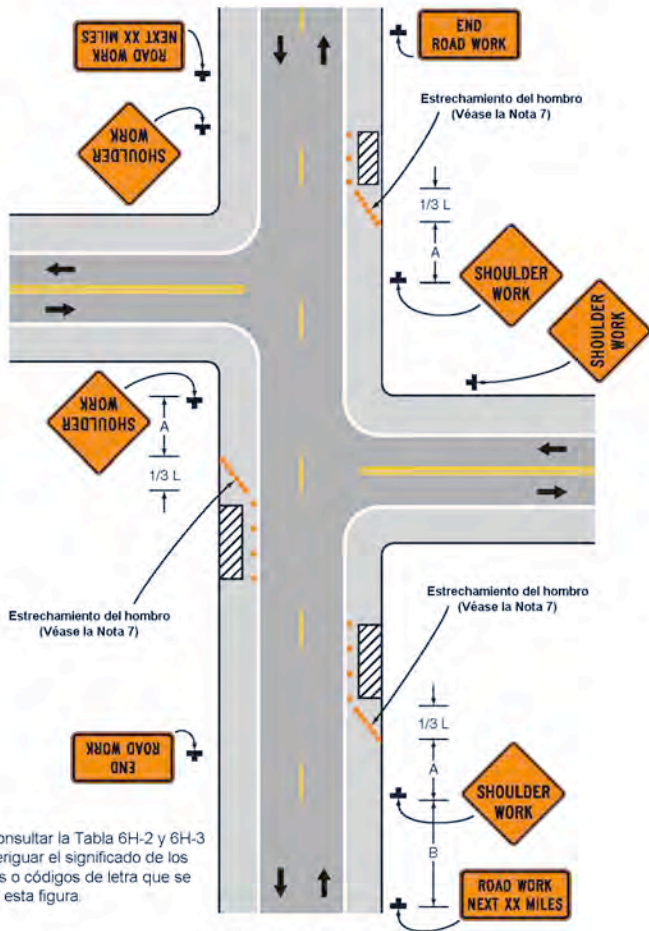
Opciones:

2. Se pueden usar las señales con el símbolo de “Trabajadores” en lugar de las señales de SHOULDER WORK.
3. Se puede prescindir de la señal SHOULDER WORK AHEAD (Trabajo en el hombro del camino más adelante) en una calle que cruza la vía afectada siempre que los automovilistas que vengán de esa calle se encuentren con otra señal de advertencia anticipada antes de llegar a esta área de actividad.
4. Se pueden prescindir de todas las señales y dispositivos de canalización en las trabajo de breve duración, de 60 minutos o menos, si se usa un vehículo provisto de luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas que estén activadas.
5. Se pueden usar las luces intermitentes de advertencia de peligro del vehículo para suplementar las luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.

Estándares:

6. **No se han de usar las luces intermitentes de advertencia de peligro del vehículo en lugar de sus luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.**
7. **Cuando se cierren hombros pavimentados de 8 pies o más de ancho, hay que usar por lo menos una señal de advertencia anticipada. Además, hay que usar dispositivos de canalización para cerrar el hombro antes de llegar a la parte afectada con el fin de delinear el inicio del espacio de trabajo y orientar al tráfico vehicular para que circule dentro de la vía transitada.**

Figura 6H-3. Trabajo a realizarse en el hombro al borde del camino



Nota: Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.

Aplicación típica 3

Notas para la Figura 6H-10—Aplicación típica 10

Para cerrar un carril en un camino de dos carriles, con Abanderado

Opciones:

1. En situaciones de poco tráfico con zonas de trabajo cortas en caminos rectos donde el Abanderado lo pueden ver los usuarios de la vía pública que se aproximan en ambas direcciones, se puede usar un solo Abanderado, colocado de manera que lo puedan ver los que circulan en ambas direcciones (véase el Capítulo 6E).
2. Se puede prescindir de las señales de ROAD WORK AHEAD (Camino en trabajo más adelante) y END ROAD WORK (Concluyen trabajo viales) en los proyectos de breve duración.
3. Se pueden usar luces de advertencia intermitentes y/o banderas para llamar atención a las señales de advertencia anticipada. También se puede usar una señal de BE PREPARED TO STOP (Prepárese para detenerse) como parte de esta serie de señales.

Orientación:

4. Se debe extender el espacio de protección de modo que el estrechamiento para tráfico en ambas direcciones esté colocado antes de llegar a una curva horizontal (o subida vertical) con el fin de darle suficiente visibilidad al Abanderado y a la cola de vehículos detenidos.

Estándar:

5. **Menos en casos de emergencia, hay que iluminar las estaciones de los Abanderado en horas nocturnas.**

Orientaciones:

6. Cuando se use la señal de BE PREPARED TO STOP (Prepárese para detenerse), debe estar colocada entre la señal del Abanderado y la de ONE LANE ROAD (Camino de un solo carril).

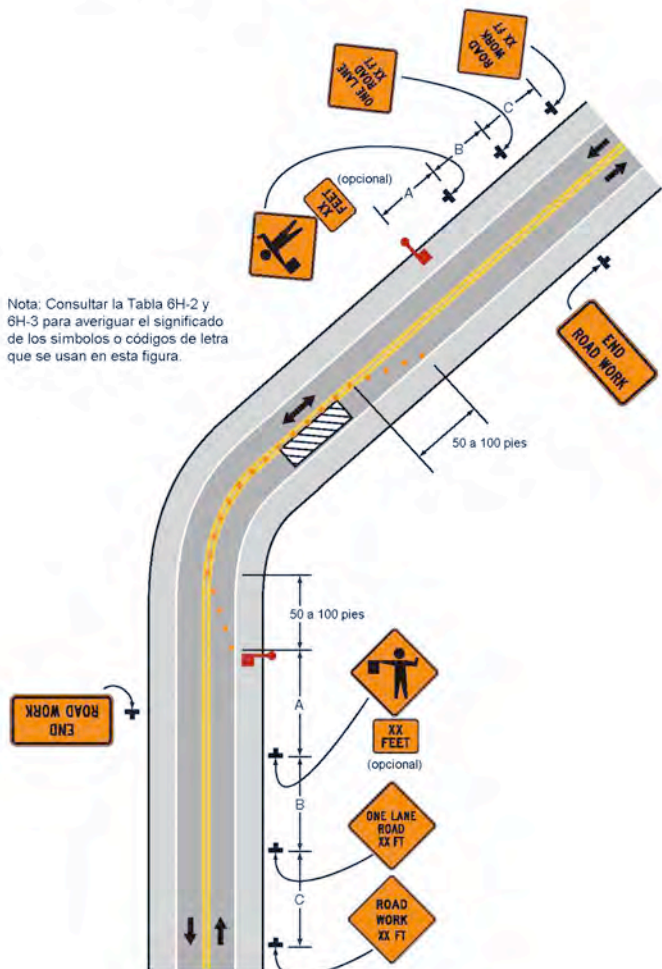
7. Cuando exista un paso a nivel dentro de, o camino arriba del área de transición y se anticipa que las colas de vehículos creadas por el cierre del carril podrían extenderse hasta atravesar el cruce de la vía, se debe extender la zona TTC para que el área de transición se anticipe al paso a nivel.
8. Cuando exista un paso a nivel provisto de dispositivos de advertencia activos dentro del área de actividades, se deben tomar medidas para mantener informados a los Abanderado en cuanto al estado de activación de estos dispositivos de advertencia.
9. Cuando exista un paso a nivel dentro del área de actividades, se deben tomar medidas para darles a los automovilistas que circulan por el lado izquierdo de la línea central normal unos dispositivos de advertencia similares a los que tengan los automovilistas que circulan por el lado derecho de la línea central normal.
10. Se debe iniciar una gestión coordinada con la compañía de ferrocarril antes de inaugurarse las trabajo.

Opción:

11. Se puede poner un Abanderado o un policía en uniforme en el paso a nivel para reducir la posibilidad de que los vehículos se detengan a menos de 15 pies del cruce, medidos a partir de ambos lados de los rieles exteriores.

Figura 6H-10. Para cerrar un carril en un camino de dos carriles, con Abanderados (TA-10)

Nota: Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.



Aplicación típica 10

Notas para la Figura 6H-17- Aplicación típica 17

Operaciones móviles en caminos de dos carriles

Estándares:

1. **Hay que montar las señales en los vehículos de manera que no queden ocultas por maquinaria o materiales. Hay que cubrir o voltear los mensajes en las señales montadas en vehículos para que no se vean cuando el camino no esté en trabajo.**
2. **Los vehículos acompañantes o de trabajo han de tener a la vista luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.**
3. **En caso de usar un panel con flecha, hay que usarlo en la modalidad de advertencia.**

Orientaciones:

4. Cuando sea factible y cuando haga falta, los vehículos acompañantes y de trabajo deben orillarse de vez en cuando para permitir que les rebasen los demás vehículos que circulan por esa misma ruta.
5. Siempre que haya atrás la distancia necesaria para parar, el vehículo acompañante debe mantenerse a la distancia mínima del vehículo de trabajo y circular a la misma velocidad. El vehículo acompañante debe disminuir su velocidad al aproximarse a las curvas y las subidas que limitan la visibilidad.
6. Los vehículos acompañantes también deben estar provistos de dos luces intermitentes de alta intensidad montadas en la parte de atrás, juntos a la señal.

Opciones:

7. La distancia que separa al vehículo acompañante del vehículo de trabajo puede variar según el terreno y el tiempo que tarda en secarse la pintura, entre otros factores.

8. Se pueden usar vehículos acompañantes adicionales para advertir a los vehículos que vienen en sentido contrario u opuesto, y para avisarles que deben disminuir la velocidad. Esta función también la puede cumplir la patrulla caminera.
9. Se puede usar un atenuador montado en camión en el vehículo acompañante o en el de trabajo.
10. Si los vehículos acompañantes y de trabajo no pueden orillarse para dejarles pasar con frecuencia a los demás automovilistas, se puede colocar una señal de DO NOT PASS (No rebasar) en la parte trasera del vehículo que esté bloqueando el carril.

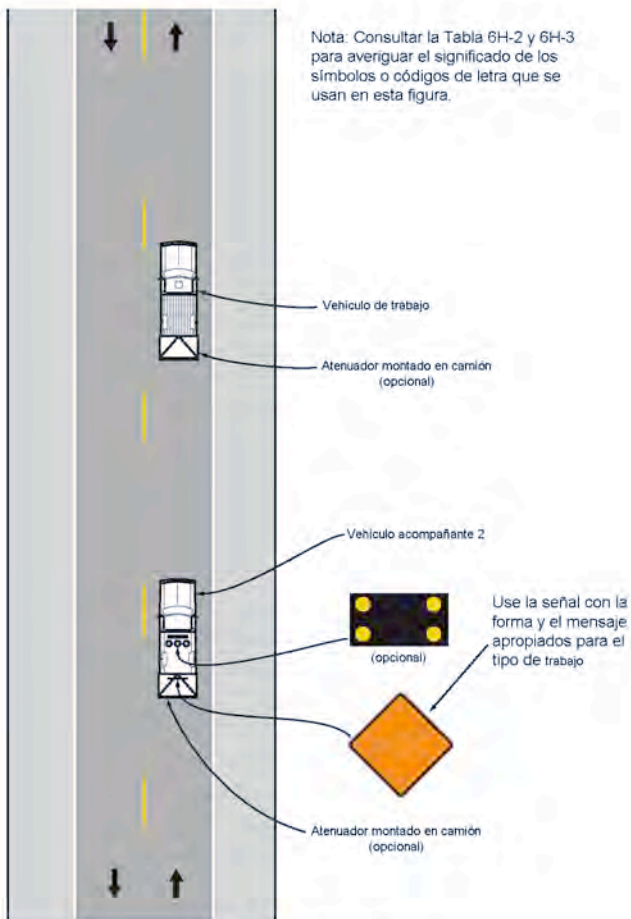
Apoyo:

11. Se usan los vehículos acompañantes para advertirles a los usuarios de la vía pública de que hay trabajo viales más adelante.

Estándar:

- 12. No se han de usar las luces intermitentes de advertencia de peligro del vehículo en lugar de sus luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.**

Figura 6H-17. Operaciones móviles en caminos de dos carriles (TA-17)



Aplicación típica 17

Notas para la Figura 6H-22—Aplicación típica 22

Para cerrar el carril de mano derecha en el otro lado de la intersección

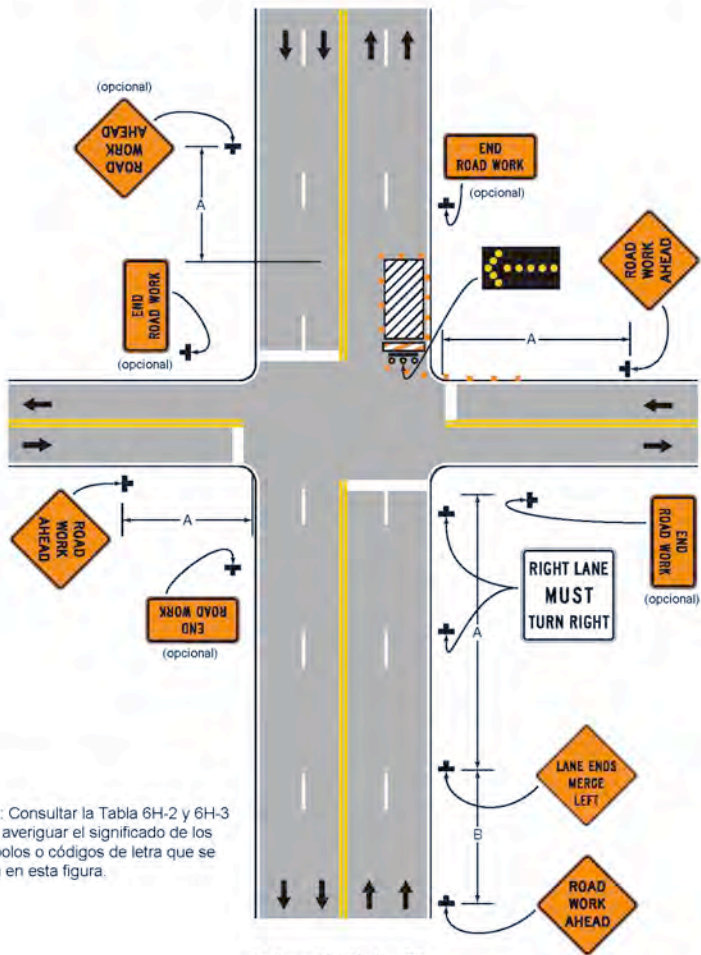
Orientación:

1. En caso de que el espacio de trabajo atraviese un cruce peatonal, se debe cerrar el cruce de acuerdo a las recomendaciones y los dispositivos que se presentan en la Figura 6H-29.

Opciones:

2. El procedimiento normal es de cerrar, en el lado cercano de la intersección, los carriles que no atraviesen la intersección. Sin embargo cuando, como resultado, quedaría cerrado el carril de mano derecha que usan muchos vehículos para doblar a la derecha, entonces se podría dejar abierto el carril de mano derecha y usarlo únicamente para doblar a la derecha, tal como se indica. Con este procedimiento se aumenta la circulación en línea recta en el carril que atraviesa la intersección al consignar al carril de mano derecha normal a los que quieren doblar a la derecha.
3. En las intersecciones donde queda abierto un solo carril, se puede prohibir doblar a la izquierda para no interferir con la circulación de los vehículos que cruzan la intersección en línea recta.
4. Se pueden usar luces de advertencia intermitentes y/o banderas para llamar atención a las señales de advertencia anticipada.
5. En lugares donde hay amplio espacio para doblar, se podría crear una isla para doblar a la derecha por medio de los dispositivos de canalización o marcas aplicadas en el pavimento.

Figura 6H-22. Para cerrar el carril derecho en el otro lado de la intersección (TA-22)



Nota: Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.

Aplicación típica 22

Notas para la Figura 6H-28—Aplicación típica 28

Desvío o rodeo de la banqueta

Estándar:

1. Cuando se cierran o se mueven los cruces peatonales u otros elementos a disposición del público, las alternativas temporales han de ser detectables y han de incluir características de accesibilidad similares a las de la infraestructura peatonal existente.

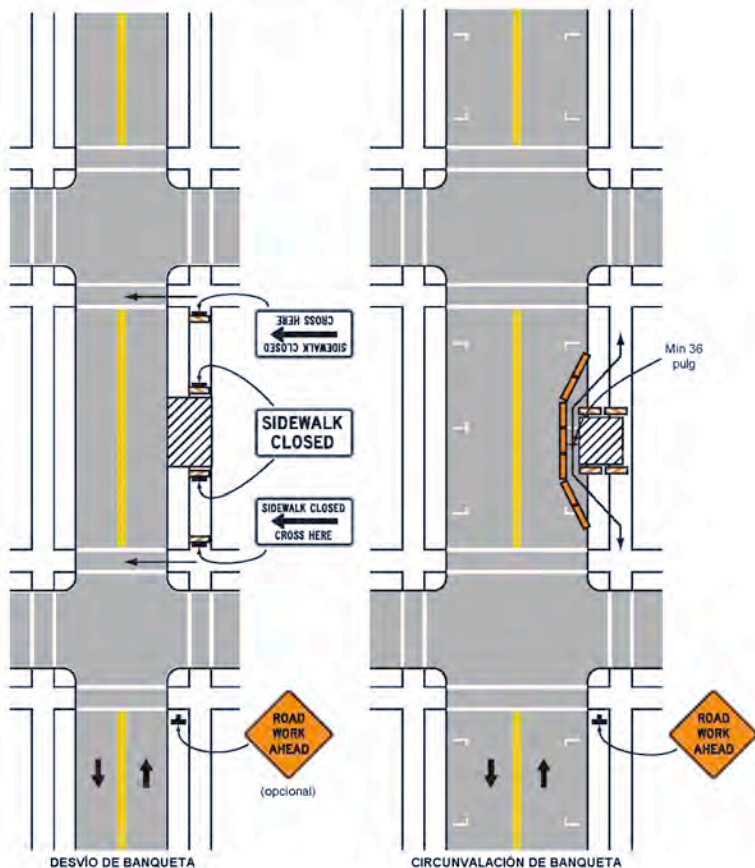
Orientaciones:

2. En lugares donde suele circular tráfico a gran velocidad, se debe instalar una barrera temporal y, en caso necesario, un colchón protector contra choques para separar las banquetas temporales del tráfico vehicular.
3. Se debe considerar el uso de dispositivos de información audible cuando los cierres a mitad de cuadra y los cambios en los cruces peatonales resulten en una comunicación inadecuada con los peatones con discapacidades de audición.

Opciones:

4. Se podría considerar la opción de iluminar la calle.
5. Se muestran únicamente los dispositivos TTC relacionados con los peatones. Se pueden usar otros dispositivos para controlar el tráfico vehicular, así como señales de cierre de carriles o de ROAD NARROWS (Calle angosta más adelante).
6. En caso de hacerlo en horas nocturnas, se pueden usar luces de advertencia intermitentes de Tipo A en las barricadas que se usan para cerrar las banquetas y donde se instalan señales.
7. Se pueden usar luces de advertencia de iluminación constante Tipo C Steady-Burn o Tipo D 360-degree Steady-Burn en los dispositivos de canalización que separan las banquetas temporales de la circulación del tráfico vehicular.
8. Se pueden colocar señales, así como KEEP RIGHT (LEFT) [Circular sobre la derecha/izquierda] en las banquetas temporales para orientar o guiar a los peatones.

Figura 6H-28. Desvío o circunvalación de banquetas (TA-28)



Nota: Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.

Aplicación típica 28

Notas para la Figura 6H-30—Aplicación típica 30

Para cerrar el carril interior en una calle con varios carriles

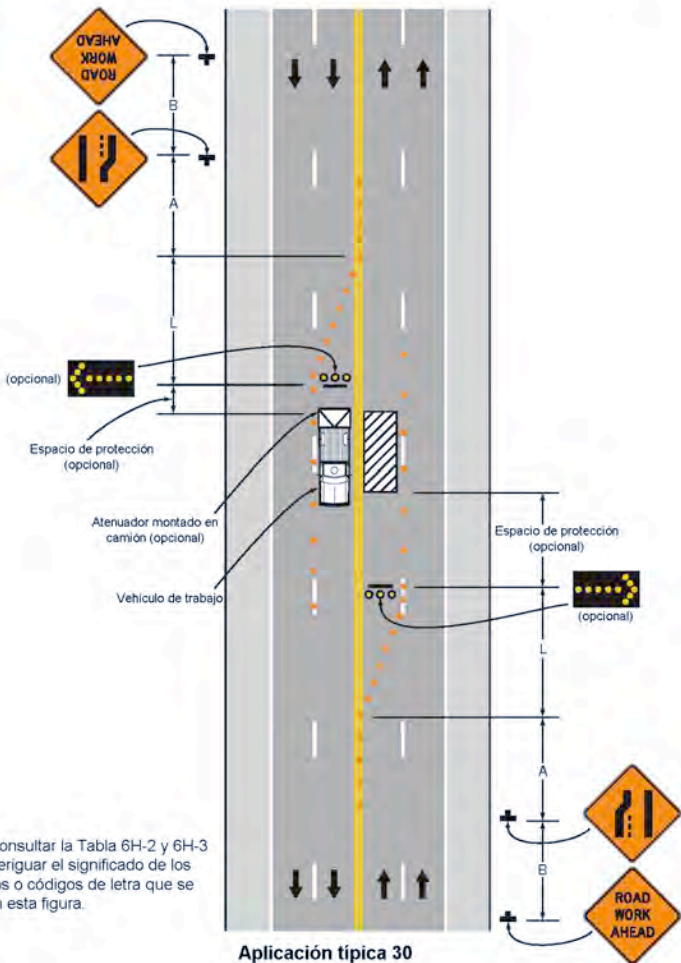
Orientación:

1. Esta información corresponde a calles urbanas con poco tráfico que circula a baja velocidad. En lugares con mayor volumen de tráfico que circula a velocidades más elevadas se debe usar, intercaladas entre las que se muestran, señales adicionales así como la de LEFT LANE CLOSED XX FT (Carril izquierdo cerrado XX pies) con una placa suplemental indicando la distancia correspondiente.

Opciones:

2. Tal vez no sea necesario cerrar el carril interior adyacente por donde circula el tráfico en la otra dirección, según el proyecto a realizarse y la extensión del espacio de trabajo que se necesite en cada caso.
3. Se pueden usar vehículos acompañantes con atenuador montado en camión.

Figura 6H-30. Para cerrar el carril interior en una calle con varios carriles (TA-30)



Notas para la Figura 6H-33—Aplicación típica 33

Para cerrar un carril fijo en una carretera dividida

Estándares:

1. Esta información también hay que usarla cuando se realice la obra en el carril adyacente a la franja mediana del camino en una carretera dividida. En este caso, hay que sustituir las señales de LEFT LANE CLOSED (Carril izquierdo cerrado) y las de Lane Ends (Termina el carril) que correspondan.
2. Cuando una calle lateral atraviesa la carretera dentro de la zona TTC, hay que colocar dispositivos TTC adicionales según hagan falta.

Orientación:

3. Cuando se cierran hombros pavimentados de 8 pies o más de ancho, se deben usar dispositivos de canalización para aislar el hombro antes de llegar al estrechamiento confluyente con el fin de enfilear el tráfico vehicular hacia la vía transitable por donde debe circular.

Opciones:

4. Se puede usar un atenuador montado en camión en el vehículo acompañante o de trabajo.

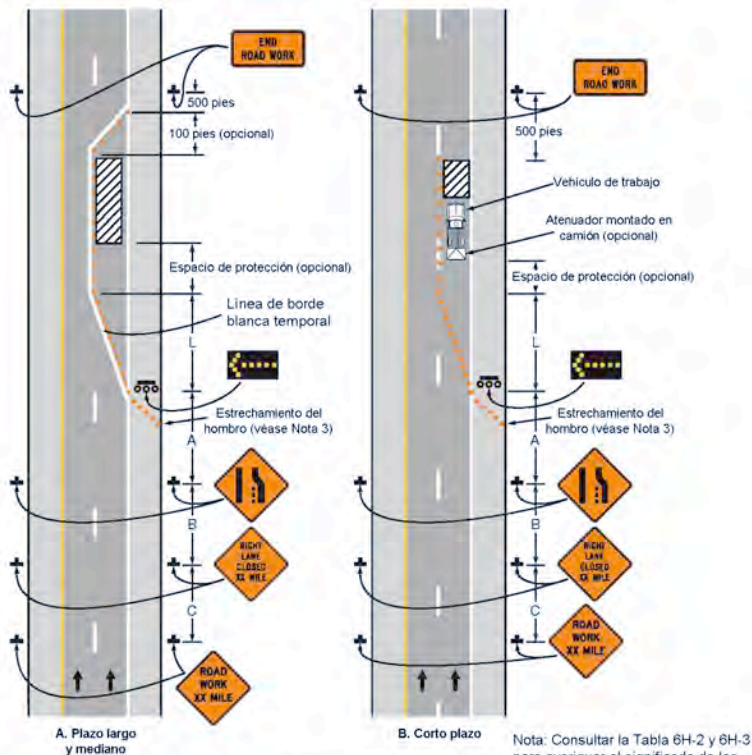
Apoyo:

5. Cuando las condiciones lo permitan, tal vez podría ser conveniente insistir en que todos los vehículos, la maquinaria, los trabajadores y sus actividades se queden en un solo lado del camino.

Estándares:

6. Hay que usar tablero de flecha cuando se cierra un carril en una autopista. En caso de cerrar más de un carril en la autopista, hay que usar un tablero de flecha para cada carril cerrado.

Figura 6H-33. Para cerrar un carril fijo en una carretera dividida (TA-33)



Nota: Consultar la Tabla 6H-2 y 6H-3 para averiguar el significado de los símbolos o códigos de letra que se usan en esta figura.

Aplicación típica 33

Notas para la Figura 6H-35—Aplicación típica 35

Para realizar operaciones móviles en un camino de varios carriles

Estándares:

1. Los paneles con flecha han de ser, como mínimo, de Tipo B, y medir 60 x 30 pulgadas.
2. Hay que montar señales en vehículos de modo que no queden tapadas por equipo ni materiales. Cuando no se realiza ningún trabajo, hay que cubrir los mensajes de las señales montadas en vehículos o darlas vuelta para que no se vean.
3. Los vehículos de trabajo y los vehículos acompañantes deben usar luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas.
4. Hay que usar tablero de flecha cuando se cierra un carril en una autopista. En caso de cerrar más de un carril en la autopista, hay que usar un tablero de flecha para cada carril cerrado.

Orientaciones:

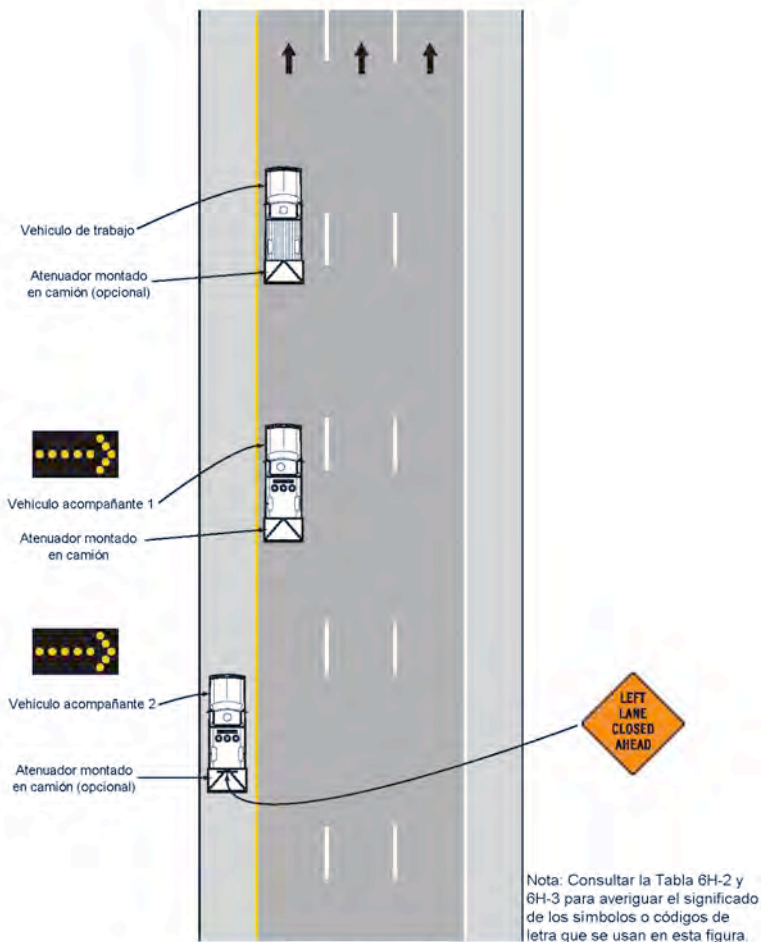
5. Los vehículos que se usan para estas operaciones deben ser sumamente visibles y con tal propósito hay que ponerles el material correspondiente, como banderas, señales o tableros de flecha.
6. El vehículo acompañante número 1 debe estar provisto de un panel con flecha y un atenuador montado en camión.
7. El vehículo acompañante número 2 debe estar provisto de un panel con flecha. Se debe poner una señal apropiada de cierre de carril en el vehículo acompañante 2 sin que oculte el panel con flecha.
8. El vehículo acompañante número 2 debe variar la distancia que mantiene de las trabajo que se estén realizando para facilitarles una visibilidad adecuada a los vehículos que se aproximan por atrás.
9. Los vehículos de trabajo y los vehículos acompañantes deben acercarse y circular muy cerca los unos de los otros para evitar que los demás vehículos en la vía pública se pueden intercalar entre ellos.

10. Por lo general, las trabajos se deben realizar durante períodos de poco tráfico (“off-peak” en inglés).
11. Cuando el vehículo de trabajo ocupa un carril interior (un carril que no sea el de extremo derecha ni extremo izquierda) de un camino direccional con franja de acotamiento (hombro) que mide por lo menos 10 pies de ancho, el vehículo acompañante número 2 debe circular por el hombro de mano derecha con una señal que indica que se están realizando trabajos en el carril interior.

Opciones:

12. Se puede usar un atenuador montado en camión para el vehículo acompañante número 2.
13. En las carreteras de alta velocidad, se puede usar un tercer vehículo acompañante (que no se indica), y en tal caso el vehículo acompañante número 1 circula en el carril cerrado, el vehículo acompañante número 2 circula sobre la línea de borde, y el vehículo acompañante número 3 circula sobre el hombro.
14. Cuando el hombro del camino no sea del ancho adecuado, el vehículo acompañante número 3 también puede circular sobre la línea de borde.

Figura 6H-35. Para realizar operaciones móviles en un camino de varios carriles (TA-35)



Aplicación típica 35

Notas para la Figura 6H-35—Aplicación típica 35

Para realizar operaciones móviles en un camino de varios carriles
(Según la versión del 2003 del Manual MUTCD)

Estándar:

1. Los paneles con flecha han de ser, como mínimo, de Tipo B, y medir 1500 x 750 mm (60 x 30 pulgadas).

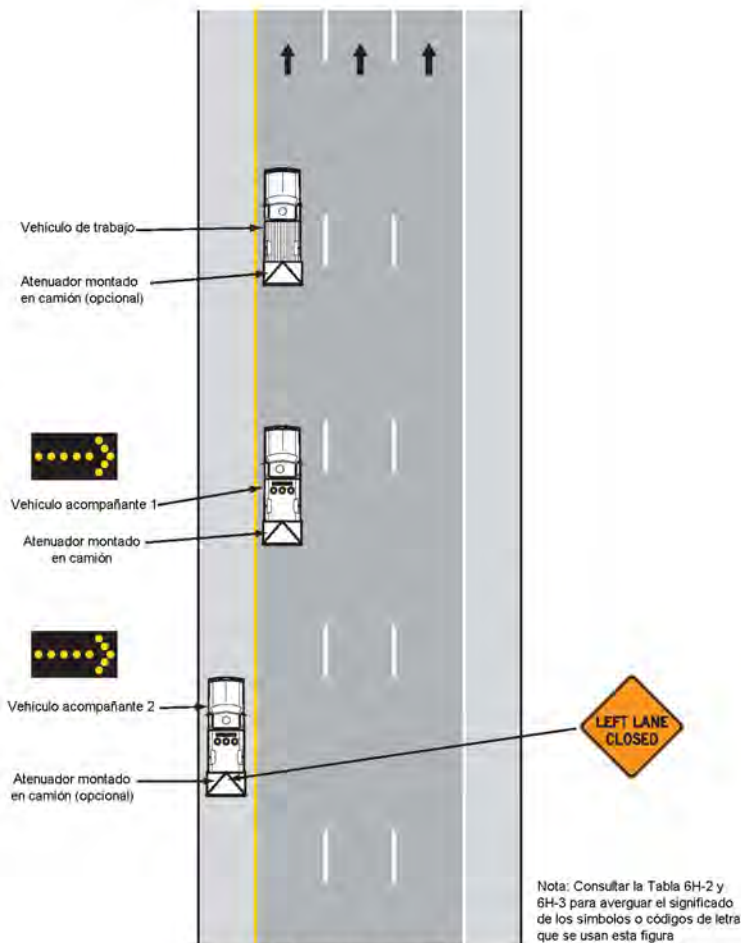
Orientaciones:

2. Se debe promover la visibilidad de los vehículos que se usan para estas operaciones por medio de los elementos más apropiados, así como luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas, banderas, señales o paneles con flecha.
3. El vehículo acompañante número 1 debe estar provisto de un panel con flecha y un atenuador montado en camión.
4. El vehículo acompañante número 2 debe estar provisto de un panel con flecha. Se debe poner una señal apropiada de carril cerrado en el vehículo acompañante 2 sin que oculte el panel con flecha.
5. El vehículo acompañante número 2 debe variar la distancia que mantiene de las trabajos que se estén realizando para facilitarles una visibilidad adecuada a los vehículos que se aproximan por atrás.
6. Los vehículos de trabajo y los vehículos acompañantes deben acercarse y circular muy cerca los unos de los otros para evitar que los demás vehículos en la vía pública se puedan intercalar entre ellos.
7. Por lo general, las trabajos se deben realizar durante períodos de poco tráfico (“off-peak” en inglés).
8. Cuando el vehículo de trabajo ocupa un carril interior (un carril que no sea el de extremo derecha ni extremo izquierda) de un camino direccional cuyo hombro de mano derecha mide por lo menos 3 metros (10 pies) de ancho, el vehículo acompañante número 2 debe circular por el hombro de mano derecha con una señal que indica que se están realizando trabajos en el carril interior.

Opciones:

9. Se puede usar un atenuador montado en camión para el vehículo acompañante número 2.
10. En las carreteras de alta velocidad, se puede usar un tercer vehículo acompañante (que no se indica), y en tal caso el vehículo acompañante número 1 circula en el carril cerrado, el vehículo acompañante número 2 circula sobre la línea de borde, y el vehículo acompañante número 3 circula sobre el hombro.
11. Cuando el hombro del camino no sea del ancho adecuado, el vehículo acompañante número 3 puede circular parcialmente en el carril.

Figura 6H-35. Para realizar operaciones móviles en un camino de varios carriles (TA-35)



Aplicación típica 35

Notas para la Figura 6H-37—Aplicación típica 37

Para cerrar dos carriles en una autopista

Estándares:

- 1. Hay que usar tablero de flecha cuando se cierra un carril en una autopista. En caso de cerrar más de un carril en la autopista, hay que usar un tablero de flecha para cada carril cerrado.**

Orientaciones:

2. Por lo general, la posición preferida para el segundo tablero de flecha es en el carril exterior cerrado en el extremo camino arriba del segundo estrechamiento confluyente. Pero, hay que colocar el segundo tablero de flecha en el carril interior cerrado en el extremo camino abajo del segundo estrechamiento confluyente en las siguientes situaciones:
 - a. Cuando se usa un vehículo acompañante en el carril interior cerrado, y el segundo tablero de flecha está montado en el vehículo acompañante;
 - b. Si el alineamiento u otras condiciones crean alguna confusión en cuanto a qué carril queda cerrado por el segundo tablero de flecha; y
 - c. Cuando se coloca el primer tablero de flecha en el carril exterior cerrado en el extremo camino abajo del primer estrechamiento confluyente (la posición alternativa cuando hay un hombro angosto).

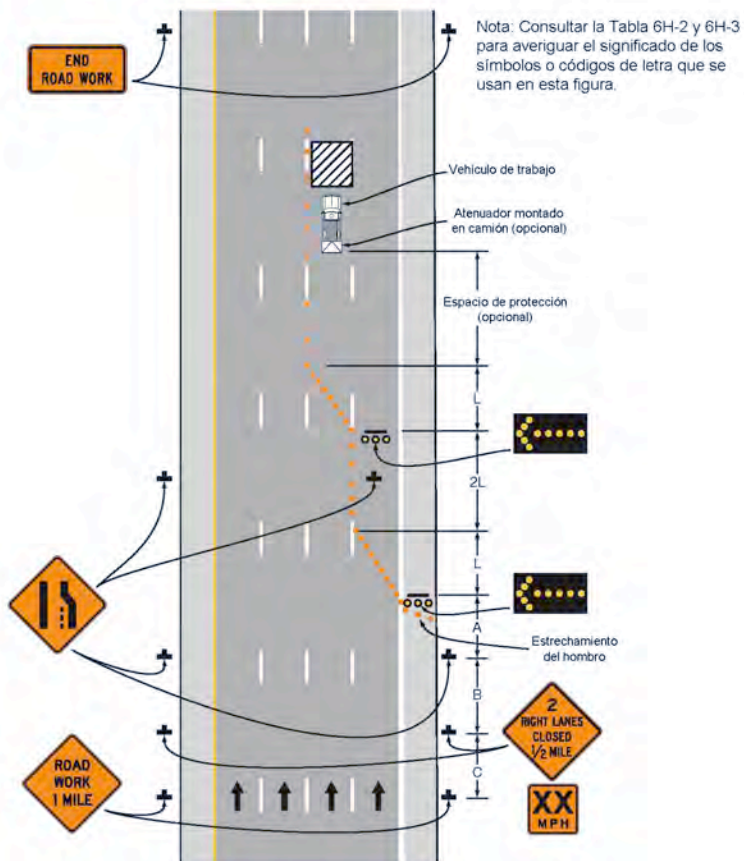
Opciones:

3. Se pueden usar luces de advertencia intermitentes y/o banderas para llamar atención a las señales de advertencia iniciales.
4. Se puede usar un atenuador montado en camión en el vehículo acompañante.
5. Si se cuenta con un hombro pavimentado que mide un mínimo de 10 pies de ancho y que sea capaz de aguantar el peso de los vehículos, se pueden cerrar el carril izquierdo y el carril adyacente para hacer circular el tráfico alrededor de la obra en el carril derecho y sobre el hombro de mano derecha.

Orientaciones:

6. En caso de usar un hombro por donde no pueden circular camiones, los camiones deben ser orientados hacia los carriles normales del camino.

Figura 6H-37. Para cerrar dos carriles en una autopista (TA-37)



Aplicación típica 37

Para controlar el tráfico en incidentes en la vía pública

Las áreas para controlar incidentes son zonas de la carretera donde se instalan sistemas de control temporal del tráfico...en respuesta a incidentes que involucran usuarios del camino, desastres naturales, derrames de materiales peligrosos, y demás incidentes no planificados. Es un tipo de zona TTC y se extiende desde el primer dispositivo de advertencia (así como una señal, una luz o un cono) hasta el último dispositivo TTC, o a un punto determinado a partir del cual los vehículos vuelven a circular por el alineamiento original de carriles y dejan atrás el incidente.

Las funciones principales del TTC en las áreas para controlar incidentes son de informar a los usuarios de la vía pública sobre el incidente y brindarles orientación e información en cuanto al camino a seguir a través del área del incidente. El objetivo es de alertar a los usuarios de la vía pública y establecer un camino bien definido para que puedan atravesar el área con el fin de proteger a los que responden al incidente y los que trabajan en la escena del incidente, y circular los usuarios a través o alrededor del incidente, ...evitando así la posibilidad de choques adicionales y el uso innecesario de las calles locales.

Las organizaciones dedicadas a responder a incidentes viales deben entrenar su personal en las prácticas TTC para que puedan hacer su trabajo en o cerca de la vía pública, y en los requisitos para el control de incidentes que se presentan en este Manual (MUTCD del 2009). Los respondientes en escena deben tomar las medidas necesarias para quitar el incidente del camino transitado o de ofrecer una advertencia adecuada. Los respondientes y el personal de los medios de difusión deben estar constantemente pendientes de su visibilidad de cara al tráfico y deben usar ropa de alta visibilidad.

Los respondientes que llegan al incidente vial deben calcular la magnitud del incidente, la duración anticipada del incidente, y la extensión anticipada de la cola de vehículos, e instalar los controles temporales del tráfico correspondientes según estos cálculos.

Incidentes mayores en la vía pública. Este tipo de incidente grave suele implicar la necesidad de cerrar todo o parte del camino por un período de más de 2 horas.

Incidentes medianos en la vía pública. Los incidentes de mediana gravedad suelen trastornar los carriles transitados por un período que oscila entre 30 minutos y 2 horas, y generalmente requieren métodos y dispositivos de control para desviar el tráfico alrededor del incidente.

En los incidentes tanto mayores como medianos, todos los dispositivos necesarios para establecer una zona TTC en el lugar donde haya ocurrido el incidente deben estar a mano y fácilmente accesibles para que se puedan colocar sin demoras. El TTC debe incluir los desvíos de tráfico correctos, estrechamientos para cerrar carriles, y dispositivos de advertencia camino arriba para alertar a los automovilistas que se acercan a la cola de vehículos.

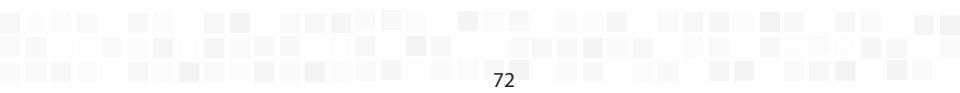
Incidentes menores en la vía pública. Los incidentes menores generalmente consisten en vehículos averiados y choques de poca gravedad que resultan en el cierre de carriles por menos de 30 minutos. Los que acuden inmediatamente a los accidentes suelen ser los policía y los camiones de remolque (grúas), y de vez en cuando los vehículos de patrulla de las agencias responsables por las carreteras. En muchos casos no hace falta desviar el tráfico a otros carriles o, en caso necesario, sólo hay que hacerlo por un período breve. Por lo general, cuando ocurre un incidente menor, no es ni posible ni factible cerrar un carril con los dispositivos correspondientes.

El uso de la iluminación provista por los vehículos de emergencia. Es esencial usar la iluminación que tienen los vehículos de emergencia (así como luces giratorias de alta intensidad, intermitentes, oscilantes o estroboscópicas), especialmente en los primeros momentos de la intervención, a fin de proteger a los primeros respondientes, los automovilistas afectados, y los demás usuarios de la vía pública que circulan por ese tramo. Sin embargo, hay que recordar que la iluminación de los vehículos de emergencia solo sirve para advertir a los demás vehículos, pero no alcanza controlar el tráfico de ninguna manera. En muchos casos incluso puede confundir a los automovilistas, especialmente en horas nocturnas. Si se usan demasiadas luces en la escena del incidente, podrían

distraer y confundir a los usuarios del camino que se acercan, especialmente en horas nocturnas.

No hay que contar tanto con la iluminación de los vehículos de emergencia cuando se ha establecido un buen sistema para controlar el tráfico luego de haberse producido algún incidente, especialmente en el caso de accidentes mayores donde se congregan muchos vehículos de emergencia. Cuando se haya instalado un buen sistema para controlar el tráfico, con señales de advertencia y dispositivos para controlar y desviar la circulación, las agencias de seguridad pública pueden dedicarse a lo suyo con mínima iluminación de los vehículos de emergencia.

En algunos casos, las señales de advertencia y orientación que se usan en la zona TTC tienen un fondo de color rosado fluorescente con un borde negro y el letrero escrito en negro.





Servicio de Extensión de Ingeniería de Texas
Instituto de Capacitación en Infraestructura y Seguridad
Sistema de la Universidad de Texas A&M
301 Tarrow
College Station, TX 77840-7896

Teléfono: (800) SAFE-811 (800) 723-3811
Oficina: (979) 458-2001
Fax: (979) 458-1426

Sitio en internet:
<http://www.teex.org/hws>

itsi@teexmail.tamu.edu



Impresa en enero 2011