

LIBRO: PRY. PROYECTO

TEMA: CAR. Carreteras

PARTE: 10. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS

TÍTULO: 01. Proyecto de Señalamiento

CAPÍTULO: 002. Diseño de Señalamiento Horizontal

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene criterios de carácter general para el proyecto del señalamiento horizontal de carreteras y vialidades urbanas, a que se refiere la Norma N·PRY·CAR·10·01·001, *Ejecución de Proyectos de Señalamiento*, en concordancia con las normas oficiales mexicanas NOM-034-SCT2-2011, *Señalamiento horizontal y vertical en carreteras y vialidades urbanas* y NOM-036-SCT2-2009, *Rampas de emergencia para frenado en carreteras*.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

El señalamiento horizontal es el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, dentro o adyacentes al arroyo vial, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, con el fin de regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas podrán ser rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.

Las marcas y dispositivos para el señalamiento horizontal de carreteras y vialidades urbanas, por su uso, se clasifican como se indica en la Tabla 1 y se detallan en las Cláusulas D. a J. de esta Norma.

TABLA 1.- Clasificación de las marcas y dispositivos para el señalamiento horizontal

Clasificación	Nombre	Página
M-1	Raya separadora de sentidos de circulación	4
M-1.1	Raya continua sencilla (Arroyo vial hasta 6,5 m y ciclovías)	4
M-1.2	Raya discontinua sencilla (Arroyo vial hasta 6,5 m y ciclovías)	5
M-1.3	Raya continua sencilla (Arroyo vial mayor de 6,5 m)	7
M-1.4	Raya continua-discontinua (Arroyo vial mayor de 6,5 m)	8
M-1.5	Raya discontinua sencilla (Arroyo vial mayor de 6,5 m)	10
M-1.6	Raya continua doble	11
M-2	Raya separadora de carriles	11
M-2.1	Raya separadora de carriles, continua sencilla	14
M-2.2	Raya separadora de carriles, continua doble	15
M-2.3	Raya separadora de carriles, discontinua	15
M-3	Raya en la orilla del arroyo vial	16
M-3.1	Raya en la orilla derecha, continua	16
M-3.2	Raya en la orilla derecha, discontinua	17
M-3.3	Raya en la orilla izquierda	17
M-4	Raya guía en zonas de transición	17
M-5	Rayas canalizadoras	18
M-6	Raya de alto	19
M-7	Rayas para cruce de peatones o de ciclistas	21
M-7.1	Rayas para cruce de peatones en vías primarias	21
M-7.2	Rayas para cruce de peatones en vías secundarias y ciclovías	22
M-8	Marcas para cruce de ferrocarril	23
M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico	24
M-10	Marcas para estacionamiento	24
M-11	Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles	25
M-11.1	Flechas, letras y números	27
M-11.2	Para delimitar un carril en contrasentido	29
M-11.3	Para delimitar un carril exclusivo	30
M-11.4	Para establecer lugares de parada	33
M-12	Marcas en guarniciones	33
M-12.1	Para prohibición del estacionamiento	34
M-12.2	Para delinear guarniciones	34
M-13	Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura	34
M-13.1	Marcas en estructuras	35
M-13.2	Marcas en otros objetos	35

(Continúa Tabla 1)

**TABLA 1.- Clasificación de las marcas y dispositivos para el señalamiento horizontal
(Continuación)**

Clasificación	Nombre	Página
M-14	Raya para frenado de emergencia	35
M-14.1	Raya para frenado de emergencia discontinua	36
M-14.2	Raya para frenado de emergencia continua	37
M-15	Marca para identificar ciclovías	38
M-16	Marcas temporales	39
DH-1	Botones reflejantes y delimitadores sobre el pavimento	44
DH-2	Botones reflejantes sobre estructuras	45
DH-3	Botones	45

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, la NOM-050-SCT2-2010, *Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas*, así como el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras*, publicado por la Secretaría, vigente en todo lo que no se contraponga a lo contenido en esta Norma.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS

DESIGNACIÓN

Ejecución de Proyectos de Señalamiento	N·PRY·CAR·10·01·001
Casos Particulares de Señalamiento	N·PRY·CAR·10·02
Dispositivos para Control de la Velocidad y Alertadores de Salida del Camino	N·PRY·CAR·10·04·006
Rampas para Frenado de Emergencia	N·PRY·CAR·10·04·007
Pinturas para Señalamiento Horizontal	N·CMT·5·01·001
Botones y Botones Reflejantes	N·CMT·5·04

D. MARCAS EN EL PAVIMENTO

Se pintan o se colocan sobre el pavimento para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones. Serán de color reflejante, blanco, amarillo, rojo o verde, según su función, con excepción de las temporales (M-16), y cuando el pavimento por su color no proporcione el suficiente contraste con las marcas, se recomienda delinearlas en todo su contorno, con franjas negras de cinco (5) centímetros de

ancho. Los colores blanco, amarillo, rojo y verde estarán dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 4 de la Norma N-CMT-5-01-001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal* y cumplirán con los coeficientes mínimos de reflexión indicados en la Tabla 5 de la misma Norma.

Las marcas en el pavimento son las que se enumeran a continuación:

D.1. RAYA SEPARADORA DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN (M-1)

Se pinta o coloca sobre el pavimento para separar los sentidos de circulación vehicular en carreteras y vialidades urbanas de dos sentidos, generalmente al centro del arroyo vial, tanto en tangentes como en curvas, según se muestra en la Figura 1. Será amarilla reflejante y se complementará con botones reflejantes conforme a lo indicado en la Cláusula-J. de esta Norma. Según el ancho del arroyo vial, cumplirá con los siguientes requisitos:

D.1.1. Para carreteras y vialidades urbanas con ancho de arroyo vial de hasta seis coma cinco (6,5) metros y ciclovías

La raya separadora de sentidos de circulación será de diez (10) centímetros de ancho. Según su función es:

D.1.1.1. Raya continua sencilla (M-1.1)

Se emplea como se muestra en la Figura 2, en aquellos tramos donde la distancia de visibilidad es menor que la requerida para el rebase, conforme a lo indicado en la Cláusula K., o en los tramos donde por cualquier razón se prohíba el rebase. En la aproximación a las intersecciones que tengan raya de alto, como se ilustra en la Figura 3, su longitud respecto a dicha raya, se determinará en función de la velocidad de proyecto en el caso de carreteras y vialidades urbanas nuevas, o de operación en las existentes, según se indica en la Tabla 2 y será de treinta (30) metros en las ciclovías, como se muestra en la Figura 4. Cuando la intersección sea con una vía férrea, su longitud nunca será menor que la distancia definida desde treinta y cinco (35) metros antes del inicio de las marcas para cruce de ferrocarril a que se refiere la Fracción D.8., hasta la raya de alto, como se ilustra en la Figura 5 de esta Norma.

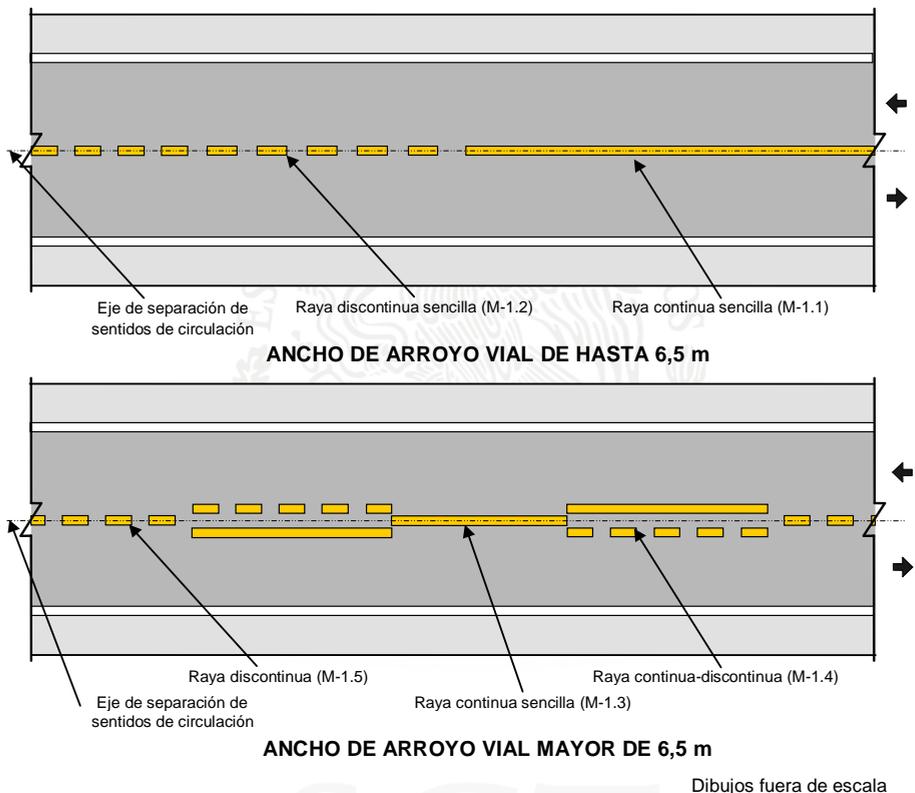
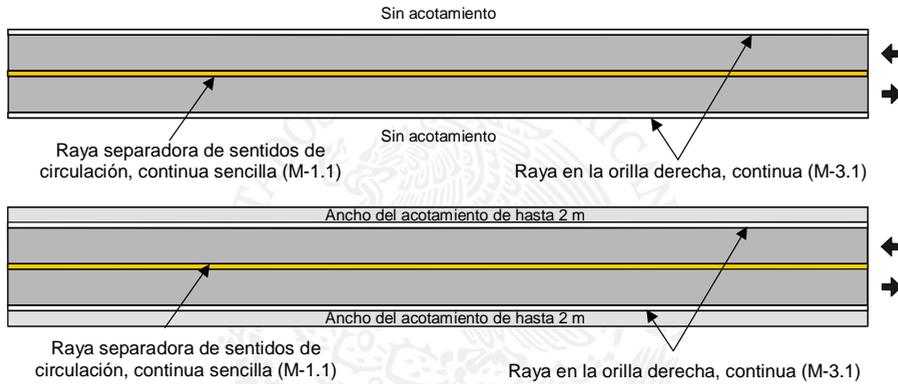


FIGURA 1.- Ubicación de la raya separadora de sentidos de circulación

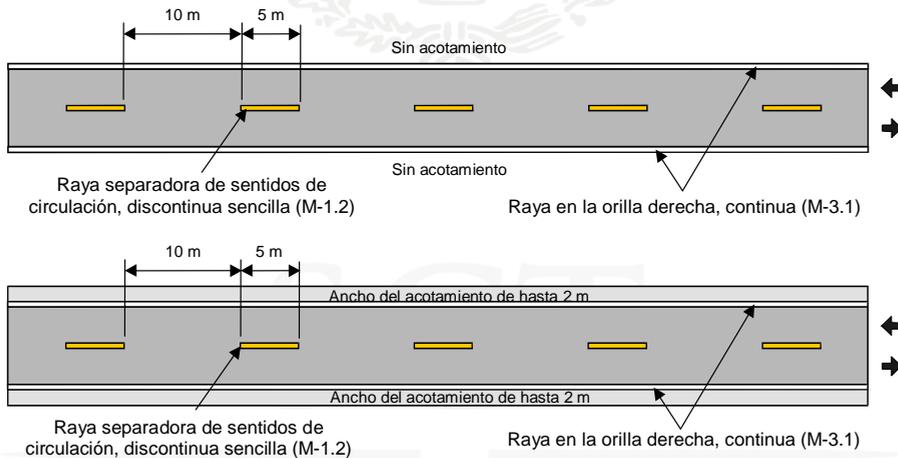
D.1.1.2. Raya discontinua sencilla (M-1.2)

Se emplea como se muestra en la Figura 2, en aquellos tramos donde la distancia de visibilidad es igual que la necesaria para el rebase o mayor, conforme a lo indicado en la Cláusula K., y consiste en segmentos de cinco (5) metros separados entre sí diez (10) metros. En vialidades urbanas cuya velocidad permitida en el Reglamento de Tránsito local, sea hasta de sesenta (60) kilómetros por hora, los segmentos pueden ser de dos coma cinco (2,5) metros separados entre sí cinco (5) metros y en ciclovías los segmentos serán de un (1) metro separados dos (2) metros, como se muestra en las Figuras 3 y 4 de esta Norma.

EN ZONA DE NO REBASE



EN ZONA DE REBASE



Dibujos fuera de escala

FIGURA 2.- Marcas en el pavimento en carreteras con ancho de arroyo vial de hasta 6,5 m

D.1.2. Para carreteras y vialidades urbanas con ancho de arroyo vial mayor de seis coma cinco (6,5) metros

El ancho de la raya separadora de sentidos de circulación, en función del tipo de carretera o vialidad urbana de que se trate, será el que se indica en la Tabla 3 de esta Norma. Esta raya, según su función, es:

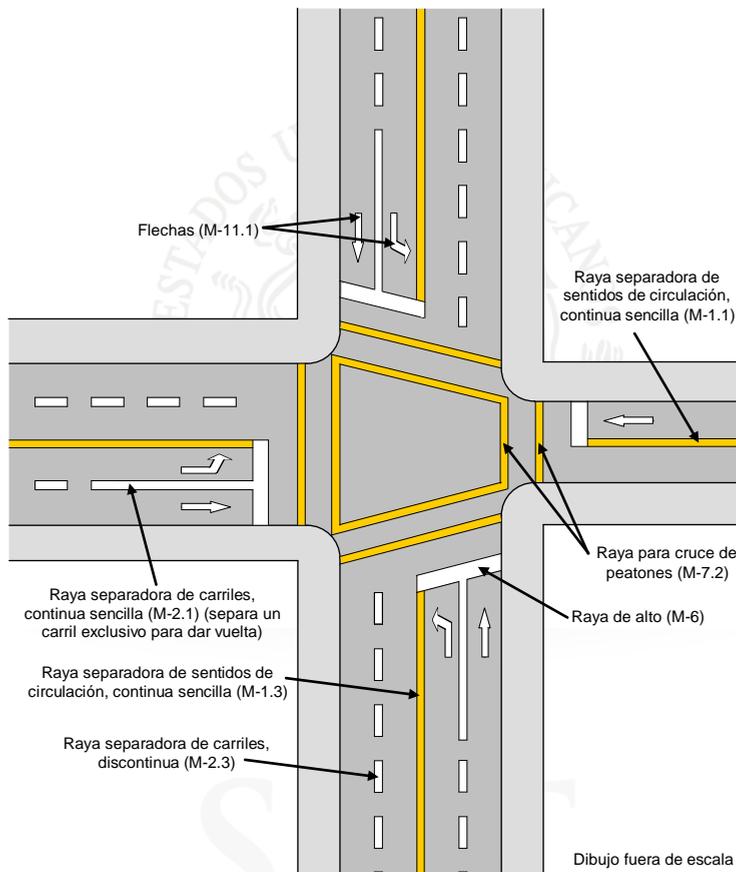


FIGURA 3.- Diversos tipos de rayas y marcas en el pavimento en aproximaciones de intersección

D.1.2.1. Raya continua sencilla (M-1.3)

Se emplea como se muestra en las Figuras 1 y 6, en aquellos tramos donde, para ambos sentidos de circulación, la distancia de visibilidad es menor que la requerida para el rebase, conforme a lo indicado en la Cláusula K., o en los tramos donde por cualquier razón se prohíba el rebase. En la aproximación a las intersecciones que tengan raya de alto, como se ilustra en la Figura 3, su longitud respecto a dicha raya se determinará en función de la velocidad de proyecto en el

caso de carreteras y vialidades urbanas nuevas, o de operación en las existentes, según se indica en la Tabla 2. Cuando la intersección sea con una vía férrea, su longitud nunca será menor que la distancia definida desde treinta y cinco (35) metros antes del inicio de las marcas para cruce de ferrocarril a que se refiere la Fracción D.8., hasta la raya de alto, como se muestra en la Figura 5 de esta Norma.

TABLA 2.- Longitud de la raya separadora de sentidos de circulación continua en la aproximación a una intersección

Velocidad de proyecto o de operación km/h	Longitud de la raya* m
≤ 30	30
40	45
50	65
60	85
70	110
80	140
90	170
100	205
110	245
120	285

* Valor redondeado correspondiente a la distancia de visibilidad de parada (AASHTO, 1994).

D.1.2.2. Raya continua-discontinua (M-1.4)

Se emplea como se muestra en las Figuras 1 y 6, en aquellos tramos donde la distancia de visibilidad disponible permite la maniobra de rebase únicamente desde uno de los carriles, conforme a lo indicado en la Cláusula K. de esta Norma; la raya del lado de ese carril será discontinua en segmentos de cinco (5) metros separados entre sí diez (10) metros, sin embargo, en vialidades urbanas cuya velocidad permitida en el reglamento de tránsito local, sea hasta de sesenta (60) kilómetros por hora, los segmentos pueden ser de dos coma cinco (2,5) metros separados entre sí cinco (5) metros; del lado donde no se permita efectuar la maniobra de rebase la raya será continua. La separación entre las rayas-será igual a su ancho.

PARA CICLOVÍAS CONFINADAS O EXCLUSIVAS

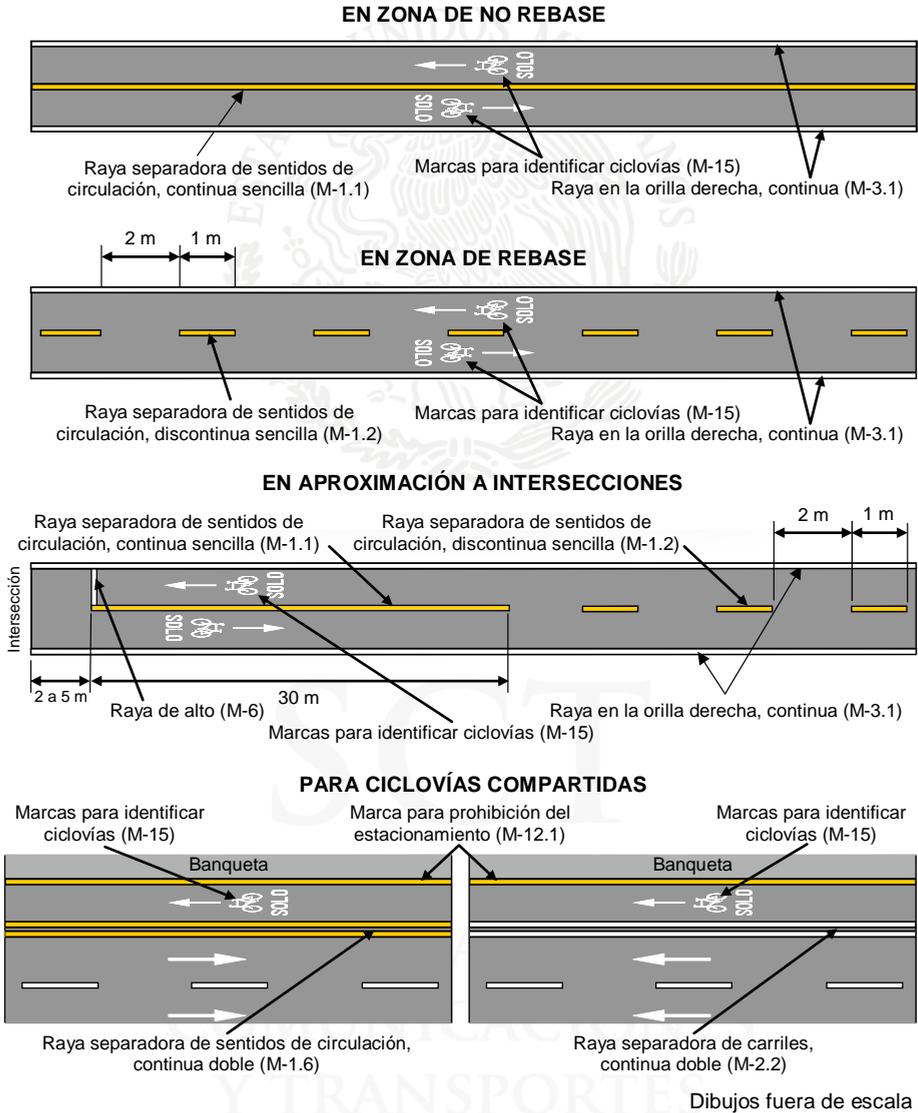


FIGURA 4.- Marcas en el pavimento para ciclovías

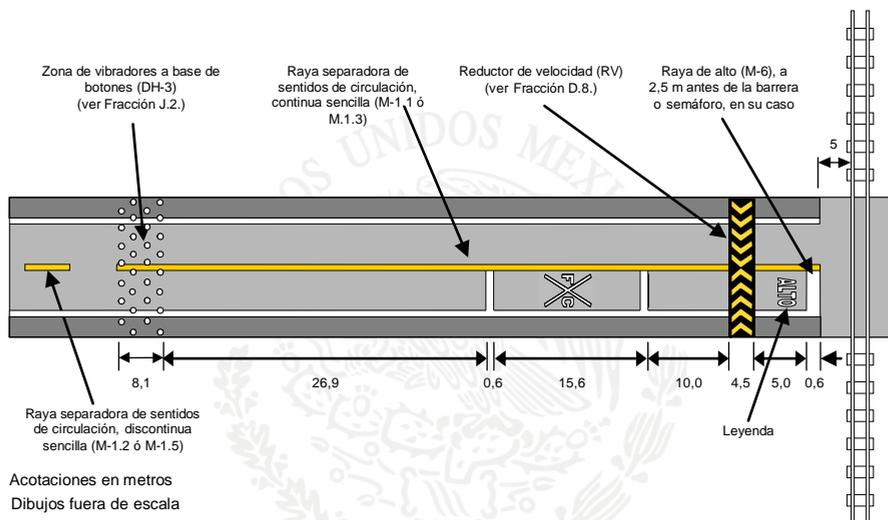


FIGURA 5.- Marcas en el pavimento para cruces de ferrocarril a nivel

TABLA 3.- Ancho de la raya

Tipo de carretera o vialidad urbana	Ancho de la raya ^[1] cm
• Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación	15
• Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional	10
• Vialidades urbanas	

[1] En tramos donde existan problemas de visibilidad por condiciones climáticas adversas u otros factores que puedan poner en riesgo al usuario, se pueden utilizar rayas hasta del doble del ancho indicado.

D.1.2.3. Raya discontinua sencilla (M-1.5)

Se emplea como se muestra en las Figuras 1 y 6, en aquellos tramos donde, para ambos sentidos de circulación, la distancia de visibilidad es igual que la necesaria para el rebase o mayor, conforme a lo indicado en Cláusula K. de esta Norma, y consiste en segmentos de cinco (5) metros separados entre sí diez (10) metros. En vialidades urbanas cuya velocidad permitida en el reglamento de tránsito local, sea hasta de sesenta (60) kilómetros por hora, los segmentos pueden ser de dos coma cinco (2,5) metros separados entre sí cinco (5) metros.

D.1.2.4. Raya continua doble (M-1.6)

Se emplea para delimitar carriles en contrasentido, normalmente exclusivos para la circulación de ciertos tipos de vehículos automotores o para ciclovías compartidas, es decir, aquellas en las que no existen controles de acceso y que normalmente comparten el arroyo vial de las carreteras o vialidades urbanas. Será marcada en toda la longitud del carril, como se muestra en la Figura 7 ó de la ciclovía como se muestra en la Figura 4. El ancho de las rayas será el indicado en la Tabla 3, según el tipo de carretera o vialidad urbana, y siempre de diez (10) centímetros para ciclovías y se complementarán con delimitadores conforme a lo indicado en la Cláusula J. de esta Norma, ubicados en el centro del espacio entre ellas. La separación entre rayas será igual a su ancho o, en el caso de que los delimitadores no quepan entre ellas, su separación se incrementará lo suficiente para alojarlos completamente.

También se utilizará en carreteras y vialidades urbanas con dos o más carriles por lo menos en uno de los sentidos, cuando la separación entre los dos carriles de sentidos opuestos sea de cincuenta (50) a ciento cincuenta (150) centímetros, haciendo en este caso las veces de faja separadora, en cuyo caso, cada raya se pinta o coloca al lado izquierdo de esos carriles, en el sentido del tránsito y, como se muestra en la Figura 8 de esta Norma, se pintan franjas diagonales amarillo reflejante, a cuarenta y cinco (45) grados de izquierda a derecha en el sentido del tránsito y de veinte (20) centímetros de ancho, separadas entre sí el doble de la distancia existente entre las rayas continuas, medida sobre estas últimas.

D.2. RAYA SEPARADORA DE CARRILES (M-2)

Se utiliza para delimitar los carriles del mismo sentido de circulación en carreteras y vialidades urbanas de dos o más carriles por sentido, así como para delimitar carriles especiales para vueltas, carriles exclusivos para la circulación de ciertos tipos

de vehículos automotores y ciclovías compartidas, es decir, aquellas en las que no existen controles de acceso y que normalmente comparten el arroyo vial de las carreteras o vialidades urbanas. Será blanca reflejante, del ancho que se indica en la Tabla 3, en función del tipo de carretera o vialidad urbana de que se trate y siempre de diez (10) centímetros para ciclovías. Puede ser continua o discontinua según se permita cruzarla o no. Esta raya se complementará con botones reflejantes conforme a lo indicado en la Cláusula J. de esta Norma.

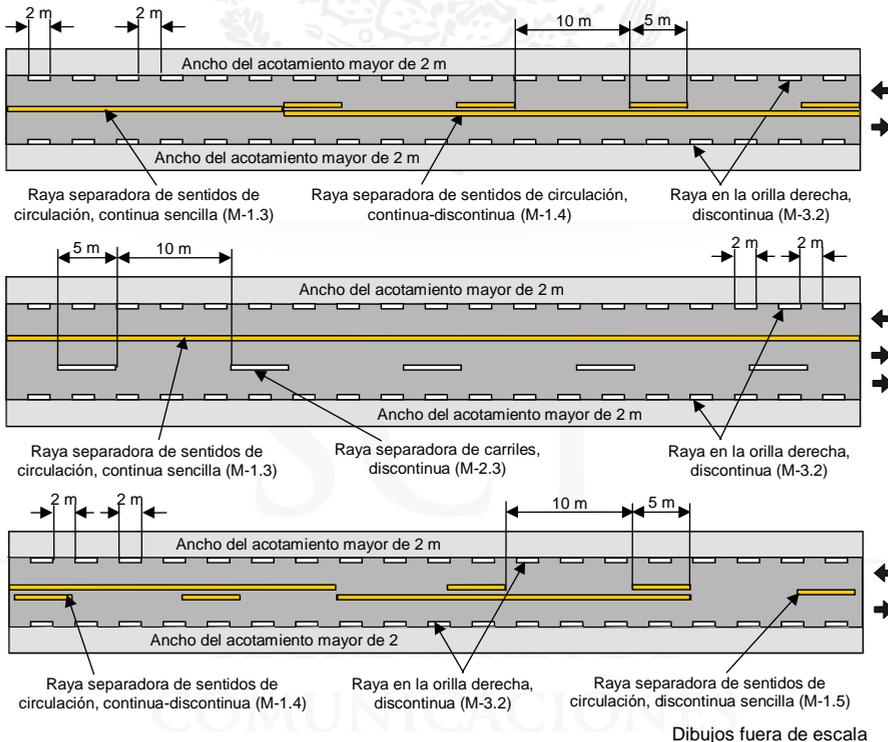


FIGURA 6.- Marcas en el pavimento en carreteras con ancho de arroyo vial mayor de 6,5 m

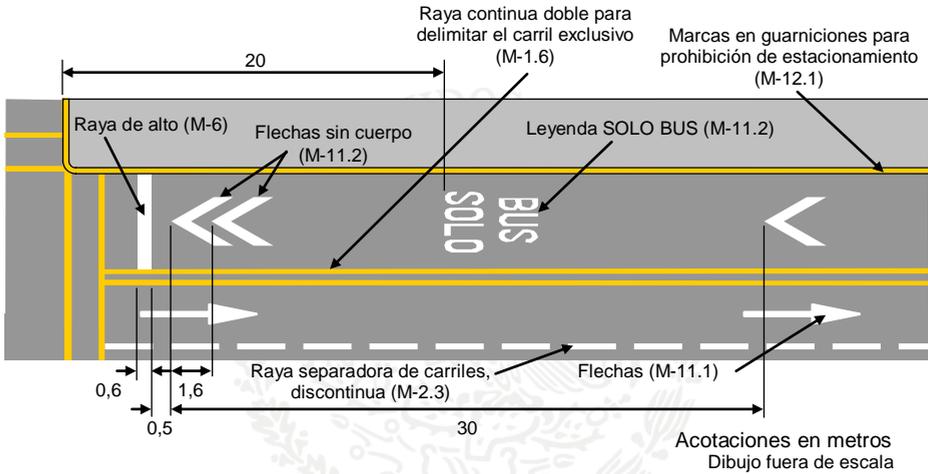


FIGURA 7.- Marcas para delimitar un carril en contrasentido

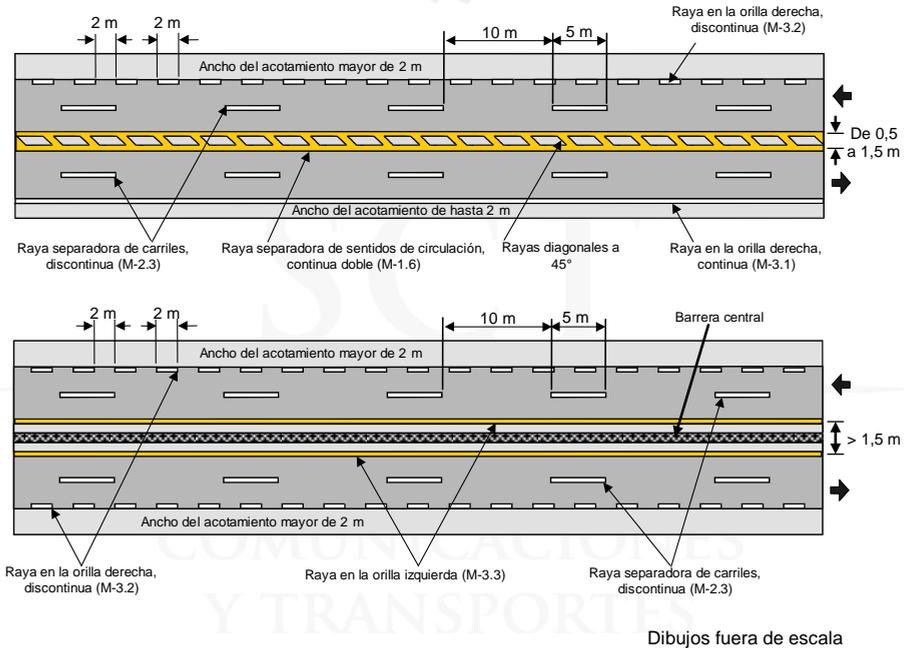
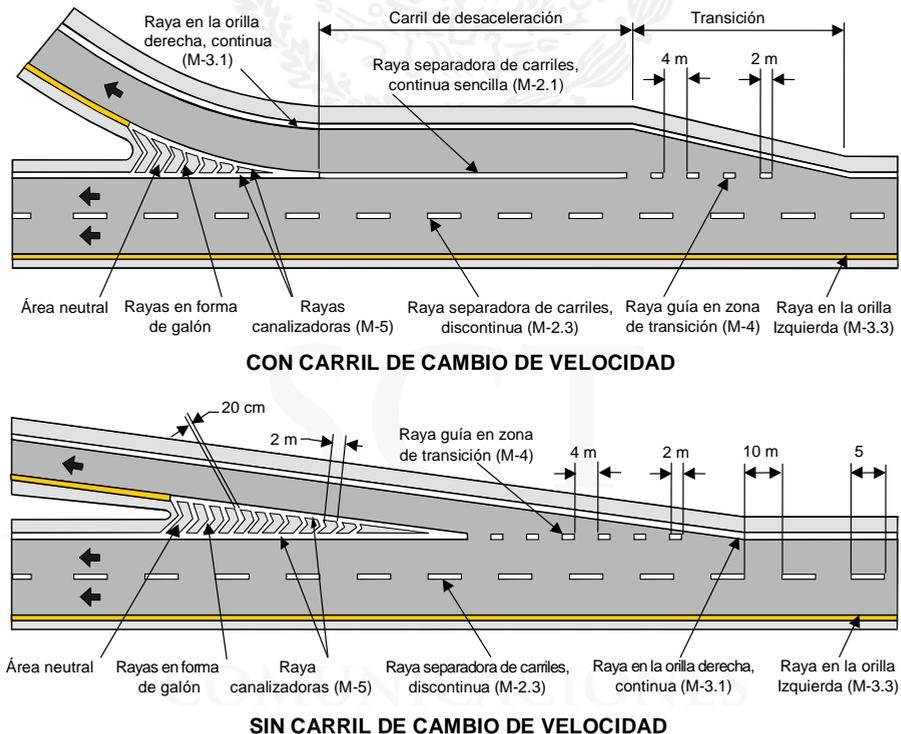


FIGURA 8.- Marcas en el pavimento en carreteras y vialidades urbanas de dos o más carriles por sentido de circulación

D.2.1. Raya separadora de carriles, continua sencilla (M-2.1)

Será continua sencilla en la aproximación de las intersecciones que tengan raya de alto o cuando delimite carriles especiales para vueltas, como se muestra en las Figuras 3 y 9 de esta Norma, respectivamente. En el primer caso, la longitud de esta raya respecto a la raya de alto será, en metros, numéricamente igual a la mitad de la velocidad de proyecto para carreteras nuevas o de operación para las existentes, expresada en kilómetros por hora, y siempre de treinta (30) metros en vialidades urbanas. Cuando delimita carriles especiales para vuelta, se marcará en toda la longitud del carril.



Dibujos fuera de escala

FIGURA 9.- Rayas separadoras de carriles, rayas guía en zonas de transición, rayas canalizadoras y rayas en la orilla del arroyo vial

D.2.2. Raya separadora de carriles, continua doble (M-2.2)

Será continua doble cuando delimite carriles exclusivos para la circulación de ciertos tipos de vehículos automotores o ciclovías compartidas, es decir, aquellas en las que no existen controles de acceso y que normalmente comparten el arroyo vial de las carreteras o vialidades urbanas. Se marcará en toda la longitud del carril, como se muestra en la Figura 10 ó de la ciclovía como se ilustra en la Figura 4 y se complementará con delimitadores conforme a lo indicado en la Cláusula J. de esta Norma, ubicados en el centro del espacio entre ellas. La separación entre rayas será igual a su ancho o, en el caso de que los delimitadores no quepan entre ellas, su separación se incrementará lo suficiente para alojarlos completamente.

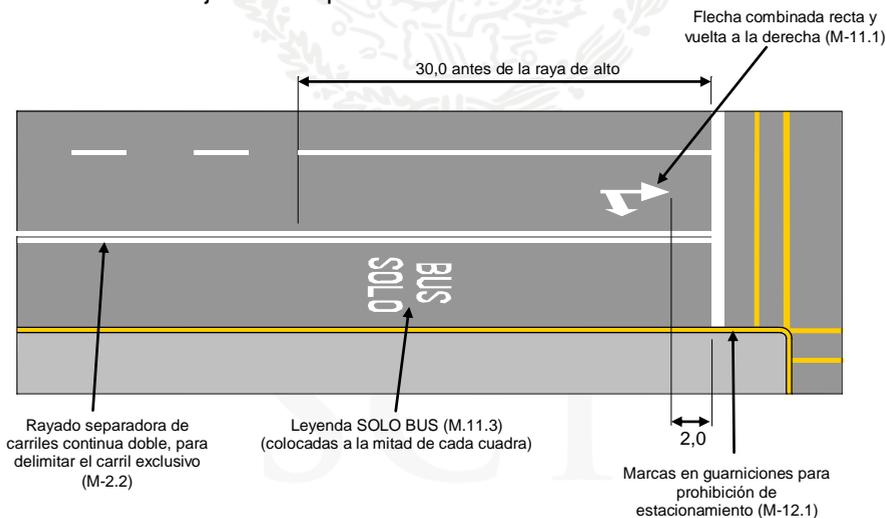


FIGURA 10.- Marcas para delimitar un carril exclusivo

D.2.3. Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3)

Cuando se permita cruzar la raya separadora de carriles, ésta será discontinua y se colocará en segmentos de cinco (5) metros separados entre sí diez (10) metros, como se muestra en las Figuras 3 y 6 a 9 de esta Norma. En vialidades urbanas cuya velocidad permitida en el reglamento de tránsito local, sea hasta de sesenta (60) kilómetros por hora, los segmentos pueden ser de dos coma cinco (2,5) metros separados entre sí cinco (5) metros.

D.3. RAYA EN LA ORILLA DEL ARROYO VIAL (M-3)

Se utiliza en carreteras, vialidades urbanas y ciclovías, cuando no existan banquetas o guarniciones, para indicar las orillas del arroyo vial y delimitar, en su caso, los acotamientos, como se muestra en las Figuras 2, 6, 8, 9 y 11, así como para delimitar ciclovías como se ilustra en la Figura 4 de esta Norma.

D.3.1. Raya en la orilla derecha

La raya en la orilla derecha del arroyo vial, con respecto al sentido de circulación, será blanca reflejante, con el ancho que se indica en la Tabla 3, en función del tipo de carretera o vialidad urbana de que se trate y complementada con botones reflejantes conforme a lo indicado en la Cláusula J. de esta Norma. Para delimitar ciclovías su ancho será de diez (10) centímetros y también podrá ser complementada con dichos botones reflejantes.

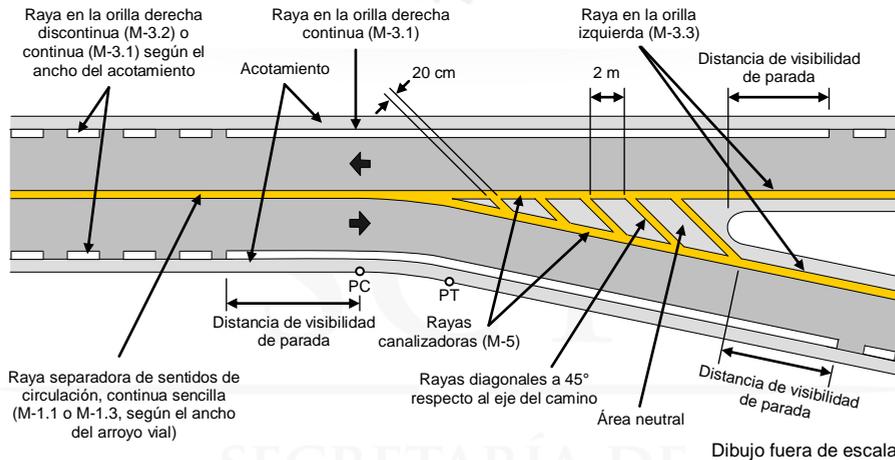


FIGURA 11.- Rayas en la orilla derecha y rayas canalizadoras

D.3.1.1. Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1)

Esta raya será continua cuando el acotamiento tenga un ancho de hasta dos (2) metros o en curvas, intersecciones, entradas y salidas, donde por razones de seguridad en la operación del tránsito conviene restringir

el estacionamiento sobre el acotamiento, en cuyo caso, la extensión de la raya será igual a la de la zona de restricción más la longitud que en función de la velocidad de operación se indica en la Tabla 2, tanto antes como después de dicha zona. Esta raya será marcada en toda la longitud de las ciclovías como se muestra en la Figura 4 de esta Norma, sin embargo, en los tramos donde se permita el acceso de los vehículos de tracción humana, se sustituirá con una raya en la orilla derecha, discontinua (M-3.2).

D.3.1.2. Raya en la orilla derecha, discontinua (M-3.2)

Esta raya será discontinua cuando el ancho del acotamiento sea mayor de dos (2) metros, conformada por segmentos de dos (2) metros de longitud separados dos (2) metros entre sí y para ciclovías serán de un (1) metro separados dos (2) metros.

D.3.2. Raya en la orilla izquierda (M-3.3)

La raya en la orilla izquierda del arroyo vial, con respecto al sentido de circulación, se utilizará en carreteras y vialidades urbanas con faja separadora central, mayor de ciento cincuenta (150) centímetros, con camellón, de cuerpos separados o de un solo sentido de circulación, así como en rampas de salida, como se muestra en las Figuras 8 y 11. Esta raya será continua, con el ancho que se indica en la Tabla 3, en función del tipo de carretera o vialidad urbana de que se trate, amarilla reflejante y se complementará con botones reflejantes conforme a lo indicado en la Cláusula J. de esta Norma.

D.4. RAYA GUÍA EN ZONAS DE TRANSICIÓN (M-4)

Se utiliza para delimitar la zona de transición entre los carriles de tránsito directo y el de cambio de velocidad en las entradas y salidas, o para ligar los extremos de los enlaces. Será discontinua, blanca reflejante y del mismo ancho que el de la raya en la orilla del arroyo vial a que se refiere la Fracción D.3., y conformada por segmentos de dos (2) metros de longitud separados cuatro (4) metros entre sí, como se muestra en la Figura 9 de esta Norma.

D.5. RAYAS CANALIZADORAS (M-5)

Se utilizan en carreteras, vialidades urbanas y ciclovías para delimitar la trayectoria de los vehículos, canalizando el tránsito en las entradas, salidas y bifurcaciones, o para separar apropiadamente los sentidos de circulación, formando una zona neutral de aproximación a las isletas o fajas separadoras, como se muestra en las Figuras 9 y 11. Estas rayas se complementarán con botones reflejantes conforme a lo indicado en la Cláusula J. de esta Norma.

En el caso de las rampas de emergencia para frenado se colocarán en la entrada a la rampa, diferenciando claramente su camino de servicio para evitar que los vehículos fuera de control entren en él, como se muestra en la Figura 12 de esta Norma.

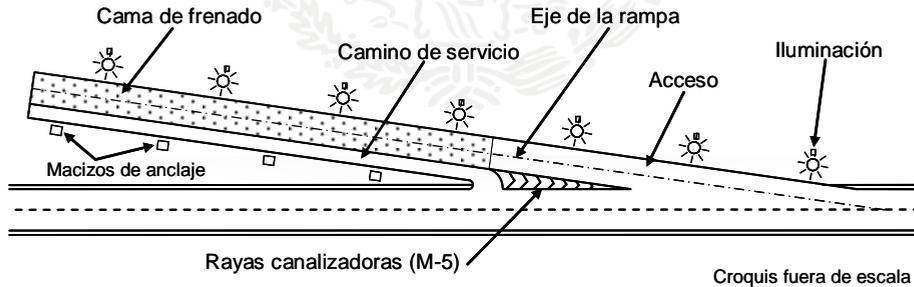


FIGURA 12.- Rampa de emergencia para frenado

D.5.1. Las rayas que limitan la zona neutral, serán continuas, blanco reflejante cuando separan flujos en un sólo sentido como se muestra en la Figura 9 y amarillo reflejante cuando separan flujos en diferentes sentidos de circulación como se ilustra en la Figura 11. Estas rayas tendrán el ancho que se indica en la Tabla 3 de esta Norma, en función del tipo de carretera o vialidad urbana de que se trate y de diez (10) centímetros para ciclovías.

D.5.2. La zona neutral se marcará mediante rayas diagonales de veinte (20) centímetros de ancho para carreteras y vialidades urbanas, y de diez (10) centímetros de ancho para ciclovías, con una inclinación de cuarenta y cinco (45) grados, trazadas de izquierda a derecha en el sentido del tránsito; de manera que, cuando la zona neutral se ubica entre los dos sentidos del tránsito, las diagonales tendrán una sola inclinación y

cuando se localiza entre trayectorias de un sólo sentido tendrán dos inclinaciones, formándose una marca a manera de *galón*. Las rayas diagonales de una sola inclinación serán amarillo reflejante y las rayas a manera de galón, con dos inclinaciones, blanco reflejante, y en ambos casos, estarán separadas entre sí dos (2) metros, medidos sobre las rayas que limitan la zona neutral en carreteras y vialidades urbanas, y cincuenta (50) centímetros en ciclovías.

D.5.3. La longitud mínima de la zona neutral en la aproximación a los extremos de isletas o fajas separadoras centrales, será de cincuenta (50) metros cuando se trate de carreteras y vialidades urbanas y de diez (10) metros en el caso de ciclovías. En las isletas canalizadoras para los casos de entradas, salidas y bifurcaciones, dicha longitud quedará definida por las trayectorias de los carriles que divergen o convergen.

D.5.4. En carreteras y vialidades urbanas es conveniente colocar bordos de concreto en la misma posición que las rayas diagonales y en ciclovías, botones reflejantes, en la mitad de la zona neutral más cercana a la isleta, como se indica en el Capítulo V del *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras*, con la finalidad de advertir la presencia de la isleta a los conductores que lleven una trayectoria errónea. Los bordos se pintarán de color blanco o amarillo según el color de las rayas diagonales y los botones reflejantes deben ser del mismo color que dichas rayas.

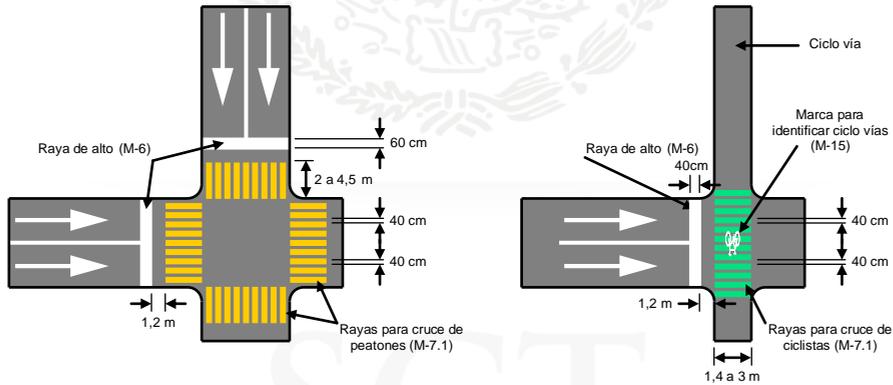
D.6. RAYA DE ALTO (M-6)

Se utiliza en carreteras, vialidades urbanas y ciclovías para indicar el sitio donde deban detenerse los vehículos, de acuerdo con una señal de alto o semáforo. Será continua sencilla, blanca reflejante y se trazará cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido, como se muestra en las Figuras 3 y 10 de esta Norma. Cuando la raya de alto se utilice junto con una señal de alto, ésta última se colocará alineada con la raya.

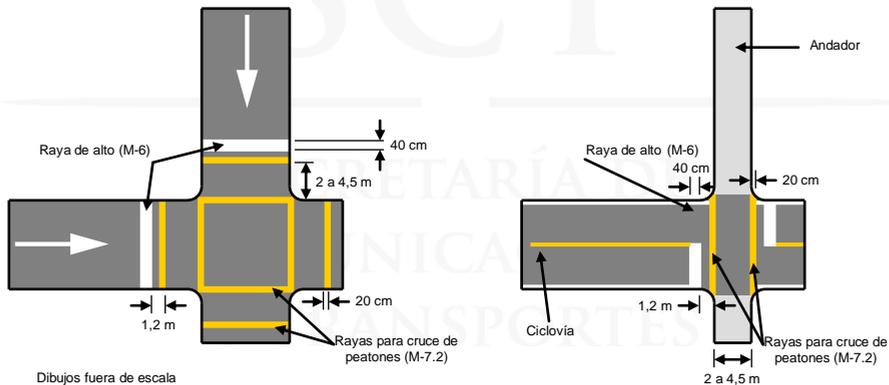
En el caso de un cruce a nivel con otra vialidad o ciclovía como los mostrados en la Figura 13, la raya de alto será de cuarenta (40) centímetros de ancho para carreteras con un carril por sentido de circulación, vías secundarias y ciclovías, y de sesenta (60)

centímetros para carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación y vías primarias, paralela a las rayas de cruce de peatones o de ciclistas a que se refiere la Fracción D.7. de esta Norma y a una distancia de uno coma veinte (1,20) metros antes de las mismas. En caso de no existir rayas para cruce de peatones o de ciclistas, la de alto se ubicará en el lugar preciso en el que deban detenerse los vehículos, a no menos de uno coma veinte (1,20) metros ni a más de nueve (9) metros o hasta de cinco (5) metros cuando se trate de ciclovías, de la orilla más próxima de la vía de circulación que cruza y paralela a ésta última. Si los vehículos deben detenerse en un paso a nivel de peatones, en algún sitio donde no exista una intersección, la raya de alto será trazada paralela a la trayectoria de los peatones.

CARRETERAS CON DOS O MÁS CARRILES POR SENTIDO DE CIRCULACIÓN Y VÍAS PRIMARIAS



CARRETERAS CON UN CARRIL POR SENTIDO DE CIRCULACIÓN, VÍAS SECUNDARIAS Y CICLO VÍAS



Dibujos fuera de escala

FIGURA 13.- Marcas sobre el pavimento en intersecciones a nivel

En el caso de una cicloavía compartida, es decir, aquella en la que no existen controles de acceso y que comparte el arroyo vial de las carreteras o vialidades urbanas, si el cruce a nivel tiene semáforo y se permite la vuelta derecha, inmediatamente antes de la ralla de alto de la cicloavía, su pavimento se pintará de verde reflejante, en una longitud de cuatro (4) metros, para formar una *área de espera ciclista*, al centro de la cual se colocará una marca para identificar cicloavía (M-15), como la que se establece en la Cláusula H. de esta Norma.

En el caso de un cruce a nivel con una vía férrea, la raya de alto será de sesenta (60) centímetros de ancho, perpendicular al eje de la carretera o vialidad urbana y a una distancia mínima de cinco (5) metros respecto al riel más próximo de la vía, medida perpendicularmente al mismo, como se muestra en las Figuras 5 y 14 de esta Norma, o a dos coma cinco (2,5) metros antes del semáforo o la barrera, en caso de que exista de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCT2-2010, *Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas*. Esta raya de alto estará antecedida por la leyenda "ALTO" marcada en el pavimento y cada letra de la leyenda tendrá la forma y dimensiones que se indican en las Figuras 4.12-A a 4.12-E del inciso M-14 del *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras* de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

D.7. RAYAS PARA CRUCE DE PEATONES O DE CICLISTAS (M-7)

Se utilizan para delimitar las áreas de cruce de peatones o de ciclistas. Serán continuas, amarillo reflejante para peatones o verde reflejante para ciclistas, y se trazarán en todo el ancho de la carretera o vialidad urbana, como se muestra en las Figuras 3 y 13 de esta Norma.

D.7.1. Rayas para cruce de peatones en vías primarias y para cruce de ciclistas (M-7.1)

En carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación y vías primarias o en intersecciones con cicloavía, las rayas para cruce de peatones o de ciclistas serán una sucesión de rayas de cuarenta (40) centímetros de ancho, paralelas a la trayectoria de los vehículos y separadas entre sí cuarenta (40) centímetros, con una longitud igual al ancho de las banquetas entre las que, generalmente, se encuentran situadas, o igual al ancho de la cicloavía, pero en ningún caso

serán mayores de cuatro coma cinco (4,5) metros ni menores de dos (2) metros para el cruce de peatones, o mayores de tres (3) metros ni menores de uno coma cuatro (1,4) metros para el cruce de ciclistas. Para el caso de cruces de ciclistas, sobre estas rayas se colocará una marca para identificar ciclovías (M-15), como la que se establece en la Cláusula H. y se muestra en la Figura 13 de esta Norma.

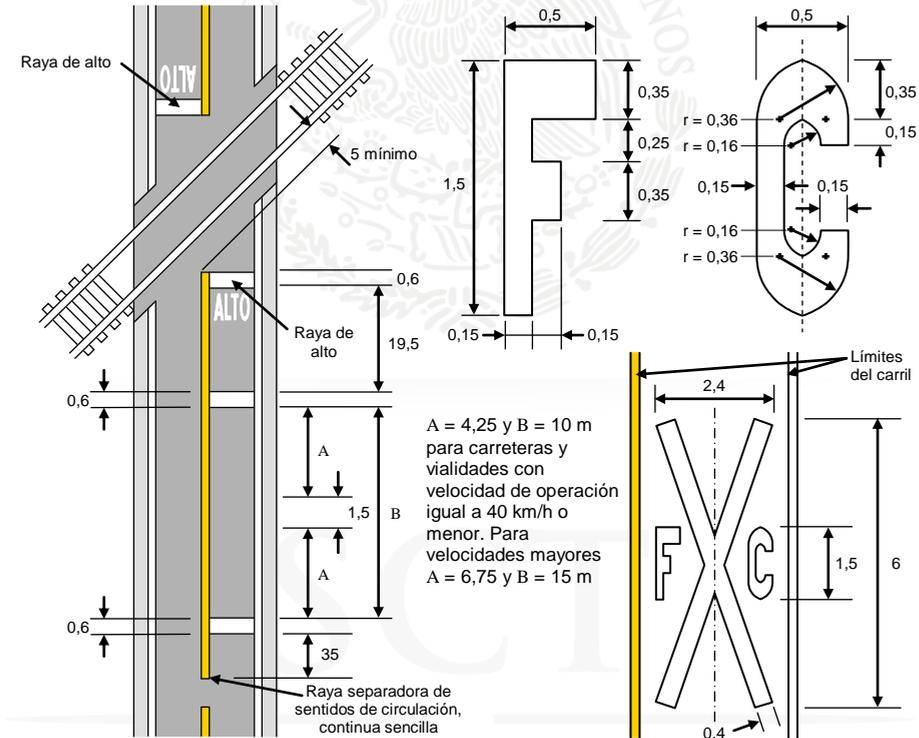


FIGURA 14.- Marcas para cruce de ferrocarril (M-8)

D.7.2. Rayas para cruce de peatones en vías secundarias y ciclovías (M-7.2)

En vías secundarias y ciclovías, las rayas para el cruce de peatones serán dos rayas paralelas a la trayectoria de los peatones como se muestra en las Figuras 3 y 13 de esta

Norma, de veinte (20) centímetros de ancho, trazadas a una separación que se determina por el ancho de las banquetas que, generalmente, las ligan, pero en ningún caso dicha separación será menor de dos (2) metros ni mayor de cuatro coma cinco (4,5) metros.

D.8. MARCAS PARA CRUCE DE FERROCARRIL (M-8)

Son rayas, símbolos y letras que se usan para advertir la proximidad de un cruce a nivel con una vía férrea. Serán blanco reflejante y consisten en una "X" con las letras "F" y "C", una a cada lado de la misma, complementadas con rayas perpendiculares a la trayectoria de los vehículos. El símbolo "FXC" se coloca en cada carril antes del cruce y las rayas perpendiculares cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido, en la forma y con las dimensiones que se indican en la Figura 14 de esta Norma.

Para controlar la velocidad de los vehículos y hacer que se detengan antes del cruce con la vía férrea, las marcas para cruce de ferrocarril (M-8) se complementarán colocando antes un vibrador de botones (OD-10.1) como se muestra en la Figura 5, atendiendo a lo indicado en la Norma N·PRY·CAR·10·04·006, *Dispositivos para Control de la Velocidad y Alertadores de Salida del Camino*, y antes de la raya de alto (M-6) a que se refiere la Fracción D.6. de esta Norma, con un reductor de velocidad (RV) como el que se establece en la Norma antes mencionada, como se ilustra en la Figura 5, así como con las señales horizontales y verticales que se requieran para integrar un sistema de control de velocidad, de acuerdo con las necesidades específicas del cruce, para lo que se hará un proyecto con base en un estudio de ingeniería de tránsito para cada cruce, considerando lo contenido en la Norma N·PRY·CAR·10·02, *Casos Particulares de Señalamiento* y con los semáforos y barreras que se requieran de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCT2-2010, *Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas*. La posición de todos los elementos del sistema podrá variar según las características específicas del cruce, de acuerdo con lo que se establezca en el proyecto debidamente aprobado por la Secretaría.

D.9. RAYAS CON ESPACIAMIENTO LOGARÍTMICO (M-9)

Se utilizan en carreteras y vialidades urbanas, generalmente en los pasos a nivel de peatones, cruces a nivel con vías férreas, en zonas escolares o cualquier otro sitio donde se requiera disminuir la velocidad de los vehículos, produciéndole al conductor la ilusión óptica y auditiva de que su vehículo se acelera. Serán blanco reflejante, de sesenta (60) centímetros de ancho y se colocarán en forma transversal al eje de la carretera en el sentido de circulación como se muestra en la Figura 15. Estas rayas se realizarán o complementarán con los botones (DH-3) a que se refiere la Cláusula J. La longitud total de la zona por marcar, el número de rayas y su separación, se determinarán conforme a lo señalado en la Tabla 4 de esta Norma, en función de la diferencia entre la velocidad requerida para la restricción y la velocidad de proyecto en el caso de una carretera o vialidad urbana nueva, o de operación en las existentes.

D.10. MARCAS PARA ESTACIONAMIENTO (M-10)

Se emplean en zonas de estacionamiento para lograr su uso eficiente y ordenado, y evitar que se invadan los cruces de peatones y los pasos de personas con discapacidad, las paradas de autobuses, las zonas para maniobras comerciales, las esquinas y sus proximidades, limitando los espacios de estacionamiento para cada vehículo. Serán blanco reflejante, con un ancho de diez (10) centímetros como se muestra en las Figuras 16 y 17. Los espacios de estacionamiento se delimitarán en su contorno con rayas o mediante marcas en forma de "T" y el ancho de cada espacio será de dos coma cinco (2,5) a tres (3) metros, con longitud de seis coma cinco (6,5) a ocho (8) metros, según se indique en el proyecto. Los tamaños y la disposición de los espacios de estacionamiento, se determinarán con base en las características geométricas de las vialidades, el volumen de tránsito y el tamaño de los vehículos. Al centro de los espacios de estacionamiento que se destinen a vehículos que transporten a personas con discapacidad, se colocará el símbolo que se muestra en la Figura 18; cuando estos espacios sean en batería, serán de cinco (5) metros de largo por tres coma ocho (3,8) metros de ancho y, en su lado izquierdo, normales a la línea que limita el espacio, se colocarán rayas de noventa (90) centímetros de largo y treinta (30) centímetros de ancho, separadas entre sí veinte (20) centímetros, como se ilustra en la misma Figura 18 de esta Norma.

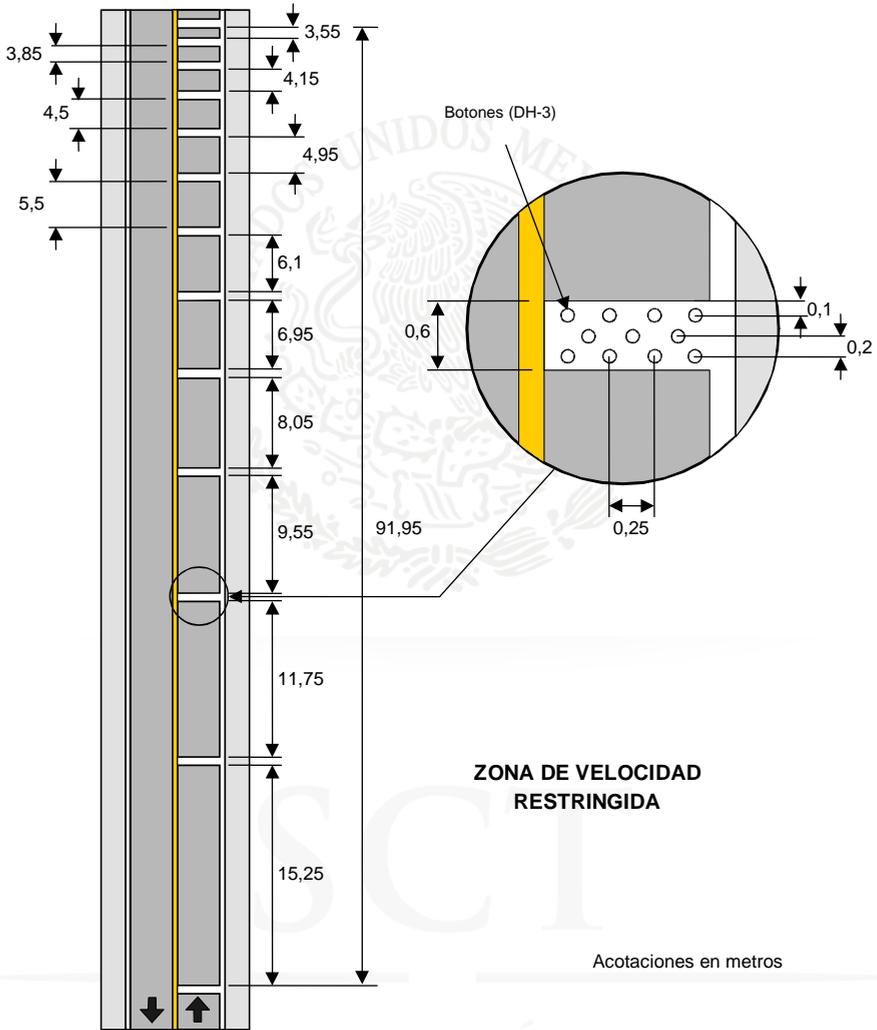


FIGURA 15.- Rayas con espaciamento logarítmico para velocidad de entrada de 50 km/h y velocidad de salida de 30.km/h

D.11. RAYAS, SÍMBOLOS Y LEYENDAS PARA REGULAR EL USO DE CARRILES (M-11)

Generalmente son rayas, flechas, leyendas y números colocados sobre el pavimento de carreteras y vialidades urbanas para regular el uso de carriles y complementar o confirmar los mensajes del señalamiento vertical.

**PRY. PROYECTO
CAR. CARRETERAS**

N-PRY-CAR-10-01-002/13

TABLA 4.- Separación entre rayas con espaciamento logarítmico

		Diferencia de velocidades (km/h) / Número de líneas requeridas					
		20 / 13	30 / 20	40 / 26	50 / 32	60 / 38	70 / 44
Separación entre rayas m	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25
	11,75	12,55	13,10	13,50	13,70	13,90	14,05
	9,55	10,70	11,50	12,05	12,50	12,80	13,05
	8,05	9,30	10,25	10,90	11,45	11,85	12,15
	6,95	8,25	9,25	10,00	10,60	11,05	11,40
	6,10	7,40	8,40	9,20	9,80	10,30	10,70
	5,50	6,70	7,70	8,50	9,15	9,70	10,10
	4,95	6,10	7,15	7,95	8,60	9,15	9,60
	4,50	5,65	6,60	7,40	8,10	8,65	9,10
	4,15	5,25	6,20	7,00	7,65	8,20	8,65
	3,85	4,85	5,80	6,60	7,25	7,80	8,25
	3,55	4,55	5,45	6,25	6,90	7,45	7,90
		4,30	5,15	5,90	6,55	7,10	7,55
		4,05	4,90	5,60	6,25	6,80	7,25
		3,85	4,65	5,35	6,00	6,55	7,00
		3,65	4,45	5,10	5,75	6,30	6,75
		3,45	4,25	4,90	5,50	6,05	6,50
		3,30	4,05	4,70	5,30	5,80	6,25
		3,15	3,90	4,50	5,10	5,60	6,05
			3,75	4,35	4,90	5,40	5,85
			3,60	4,20	4,75	5,25	5,65
			3,45	4,05	4,60	5,10	5,50
			3,30	3,90	4,45	4,95	5,35
			3,20	3,75	4,30	4,80	5,20
			3,10	3,65	4,20	4,65	5,05
				3,55	4,10	4,50	4,90
				3,45	4,00	4,35	4,75
				3,35	3,90	4,25	4,65
				3,25	3,80	4,15	4,55
				3,15	3,70	4,05	4,45
				3,10	3,60	3,95	4,35
					3,50	3,85	4,25
					3,40	3,75	4,15
					3,30	3,65	4,05
					3,20	3,55	3,95
					3,10	3,45	3,85
				3,05	3,35	3,75	
					3,30	3,65	
					3,25	3,55	
					3,20	3,45	
					3,15	3,40	
					3,10	3,35	
					3,05	3,30	
						3,25	
						3,20	
						3,15	
						3,10	
						3,05	
						3,00	
						2,95	
Σ_1	84,15	122,30	158,40	194,40	231,25	266,35	304,20
Σ_2	91,95	134,30	174,00	213,60	254,05	292,75	334,80

Σ_1 = Longitud de espaciamento,

Σ_2 = Longitud total (espaciamento + anchura de la raya)

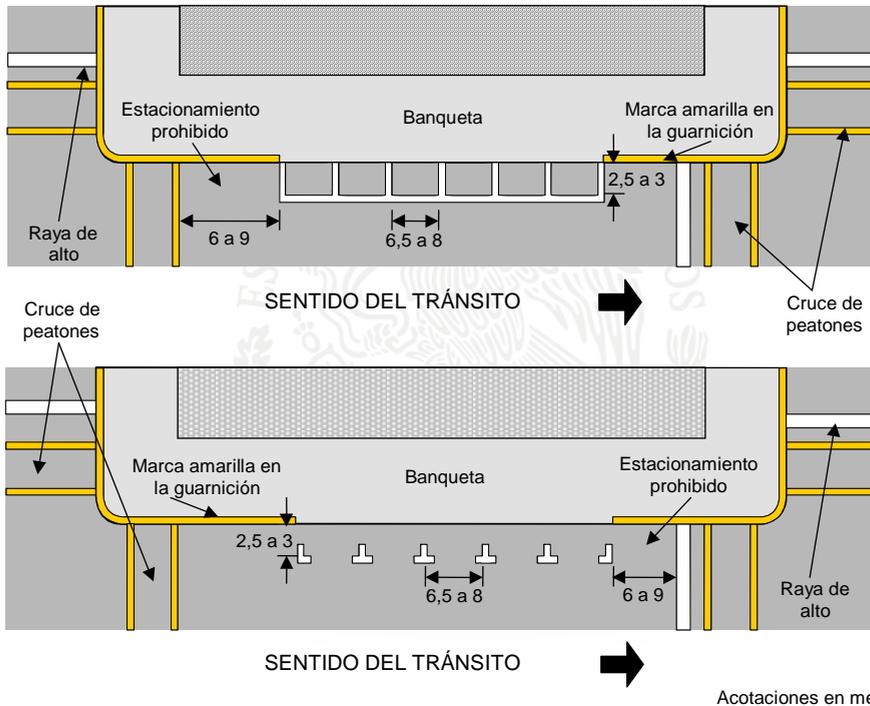
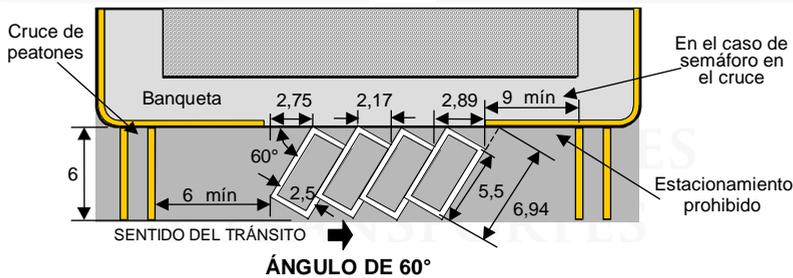
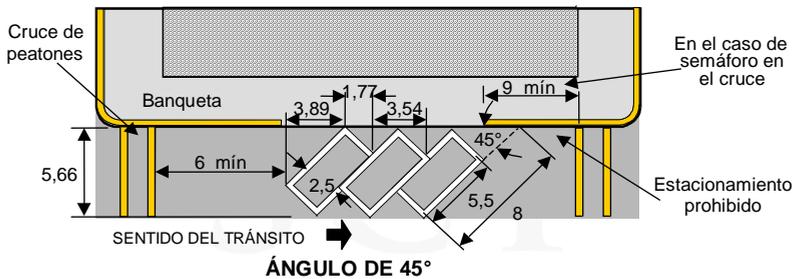
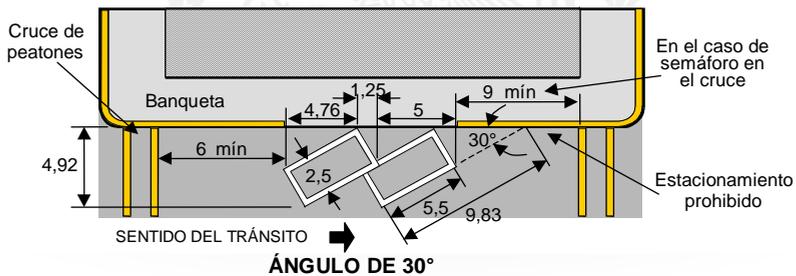


FIGURA 16.- Marcas para estacionamiento

D.11.1. Flechas, letras y números (M-11.1)

En las intersecciones se usan para indicar los diversos movimientos que se permiten desde ciertos carriles, como se muestra en las Figuras 3, 7 y 10. Serán blanco reflejante y se repetirán a suficiente distancia antes de la intersección, según se indique en el proyecto, con el propósito de que los conductores escojan anticipadamente el carril apropiado. Los símbolos serán alargados en la dirección del tránsito, con objeto de que el conductor, debido a su pequeño ángulo de visibilidad, los perciba bien proporcionados. La forma y tamaño de las flechas, dependiendo de la velocidad de operación, será la que se muestra en la Figura 19 de esta Norma, mientras que la de las letras y números se detalla en las Figuras 4.12-A a 4-12- I y 4.14-A a 4.14-D del inciso M-14

del *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras* de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Las leyendas no tendrán más de tres palabras. Si la leyenda se integra con más de una palabra, cada una se colocará en un renglón independiente, de forma tal que la primera palabra sea la que quede más próxima al conductor que se aproxime. El espacio libre entre renglones será como mínimo de cuatro veces la altura de la letra. Las leyendas se colocarán en cada carril. En vías de circulación de alta velocidad, donde el tránsito es considerable, se procurará que las leyendas sean de un sólo renglón.



Acotaciones en metros

FIGURA 17.- Marcas para estacionamiento en batería

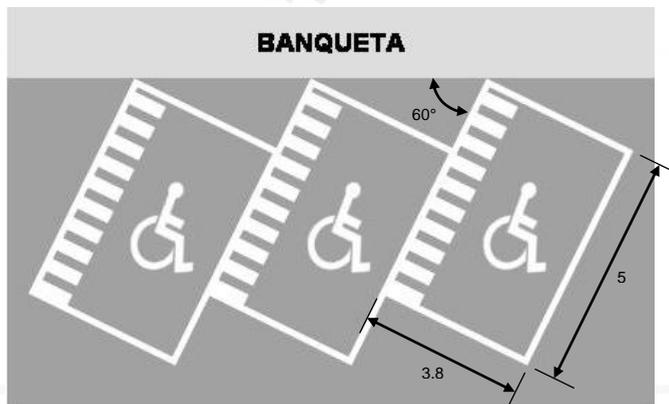
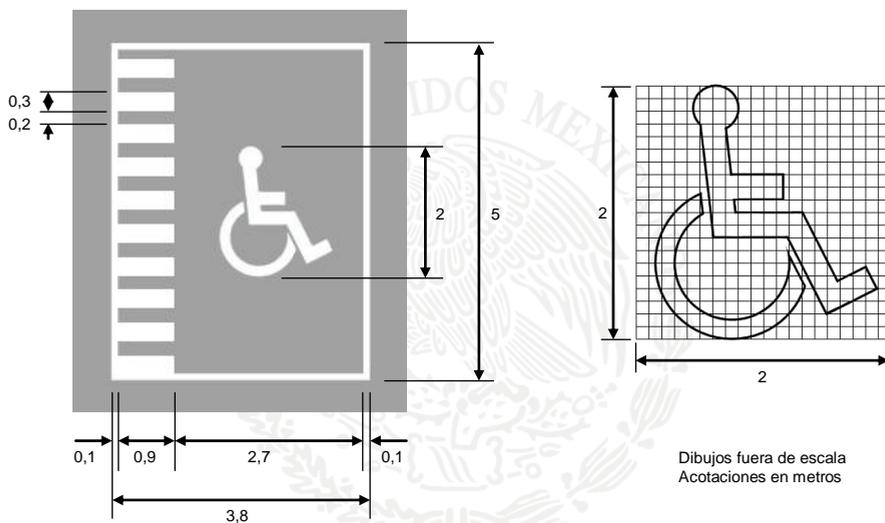


FIGURA 18.- Marcas de estacionamiento para vehículos de personas con discapacidad

D.11.2. Para delimitar un carril en contrasentido (M-11.2)

Consisten en flechas sin cuerpo y leyendas que se utilizan para advertir a los usuarios sobre la existencia de un carril por el que circulan vehículos en sentido contrario al predominante de una vialidad urbana. Ese carril, que corresponde al de la

extrema izquierda de la vialidad en el sentido predominante de circulación, estará delimitado en su lado izquierdo, por una raya separadora de sentidos de circulación continua doble (M-1.3) y por la guarnición en su lado derecho, pintada en toda su longitud de amarillo (M-12.1), para prohibir el estacionamiento de vehículos dentro del carril.

Las flechas sin cuerpo serán de dos (2) metros de ancho y dos coma cincuenta y tres (2,53) metros de largo, compuestas con rayas de cuarenta (40) centímetros de ancho formando un ángulo de sesenta (60) grados, como se muestra en la Figura 20. Cuando exista una intersección, se colocarán dos flechas sin cuerpo contiguas, antes de la raya de alto (M-6) del carril en contrasentido, precedidas por flechas sin cuerpo a cada treinta (30) metros, como se indica en la Figura 7 de esta Norma.

Las leyendas, que dirán "SOLO BUS", con la forma y dimensiones que, según la velocidad de operación de la vialidad, se muestran en la Figura 21, se colocarán antes y después de una intersección, a veinte (20) metros de los paramentos de las guarniciones o banquetas de la vialidad que cruza, orientadas de manera que los conductores que van en el sentido predominante de la vialidad puedan leerlas, como se ilustra en la Figura 7 de esta Norma.

Tanto las flechas sin cuerpo como las leyendas serán blanco reflejante y se ubicarán de forma que su eje longitudinal coincida con el del carril en contrasentido.

D.11.3. Para delimitar un carril exclusivo (M-11.3)

Son leyendas con el mensaje "SOLO BUS", que se utilizan para advertir a los usuarios sobre la existencia de un carril exclusivo para vehículos de transporte público de pasajeros, que circulan en el sentido predominante de una vialidad urbana. Ese carril, que corresponde al de la extrema derecha de la vialidad en el sentido predominante de circulación, estará delimitado en el lado izquierdo, por una raya separadora de carriles continua doble (M-2.2) y por la guarnición del lado derecho, pintada en toda su longitud de amarillo (M-12.1), para prohibir el estacionamiento de vehículos dentro del carril.

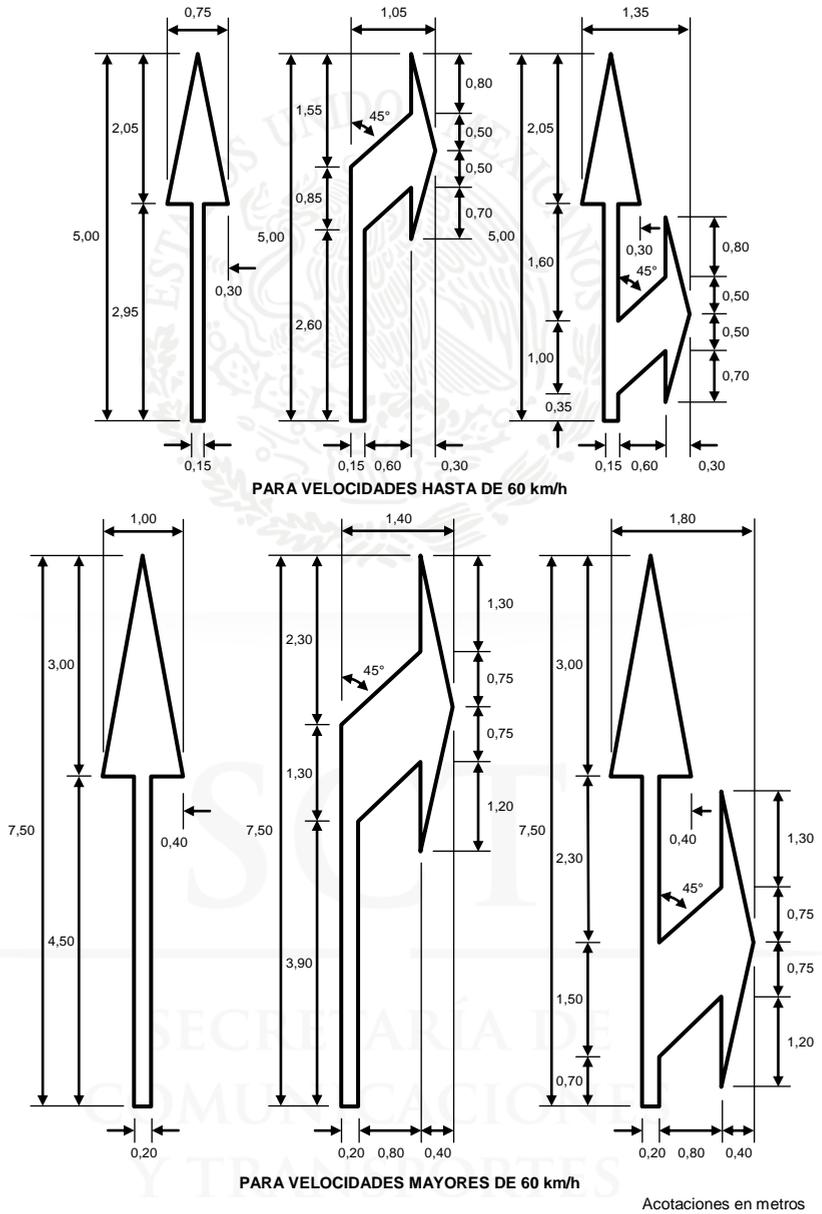


FIGURA 19.- Flechas de dirección para carriles

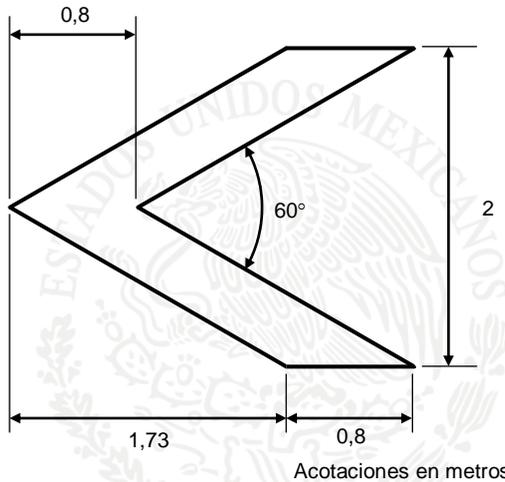


FIGURA 20.- Flechas sin cuerpo

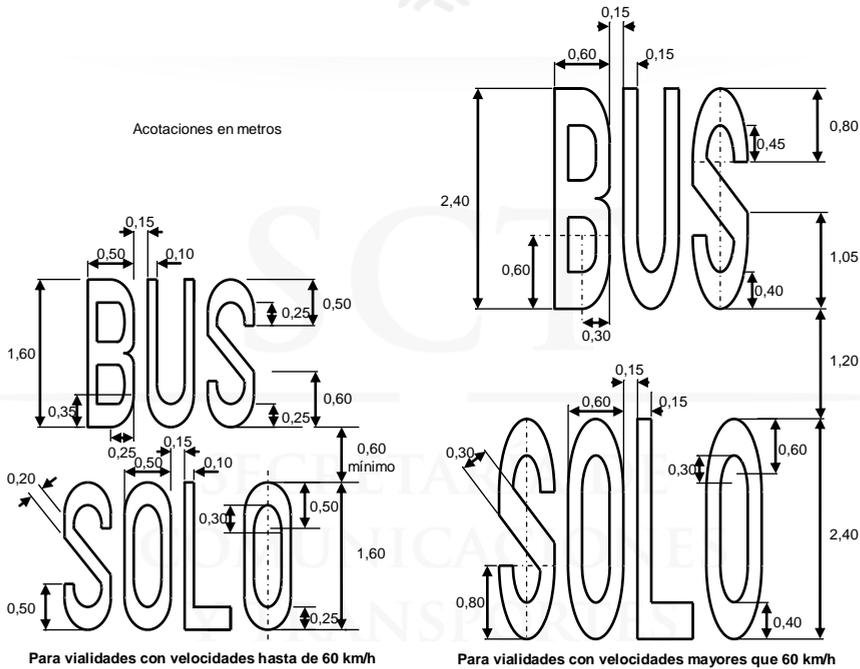


FIGURA 21.- Leyenda SOLO BUS

Las leyendas, con la forma y dimensiones que, según la velocidad de operación de la vialidad, se muestran en la Figura 21, serán blanco reflejante y se colocarán a la mitad de la distancia entre dos intersecciones contiguas, de forma que su eje longitudinal coincida con el del carril exclusivo y orientadas de manera que los conductores que van en el sentido predominante de la vialidad puedan leerlas, como se ilustra en la Figura 10 de esta Norma.

D.11.4. Para establecer lugares de parada (M-11.4)

Son marcas que se utilizan para establecer los lugares de parada de los vehículos de transporte público de pasajeros, que se colocan en carriles en contrasentido y carriles exclusivos, así como en zonas de transferencia ubicadas en andenes y bahías, formando una “L” invertida cuyo lado mayor será una raya de veinte (20) centímetros de ancho por veinte (20) metros de largo y su lado menor será de cincuenta (50) centímetros de ancho con una longitud que depende del ancho del carril, considerando que estará separada veinte (20) centímetros de la guarnición y de la raya que limita el carril, pero en ningún caso será mayor que tres coma setenta y cinco (3,75) metros. Estas marcas, que serán blanco reflejante, se colocarán de manera que el lado mayor sea paralelo y opuesto a la guarnición y el lado menor coincida con el sitio donde pararán los vehículos, como se muestra en la Figura 22 de esta Norma. Cuando existan cobertizos en los lugares de parada, estos quedarán comprendidos dentro del lado mayor de la “L” invertida.

E. MARCAS EN GUARNICIONES (M-12)

Se usan para delinear las banquetas y guarniciones, así como para indicar las restricciones de estacionamiento, cubriendo tanto la cara vertical como la horizontal de la guarnición. Los colores de estas marcas serán, según su propósito, amarillo o blanco y estarán dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 4 de la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*.

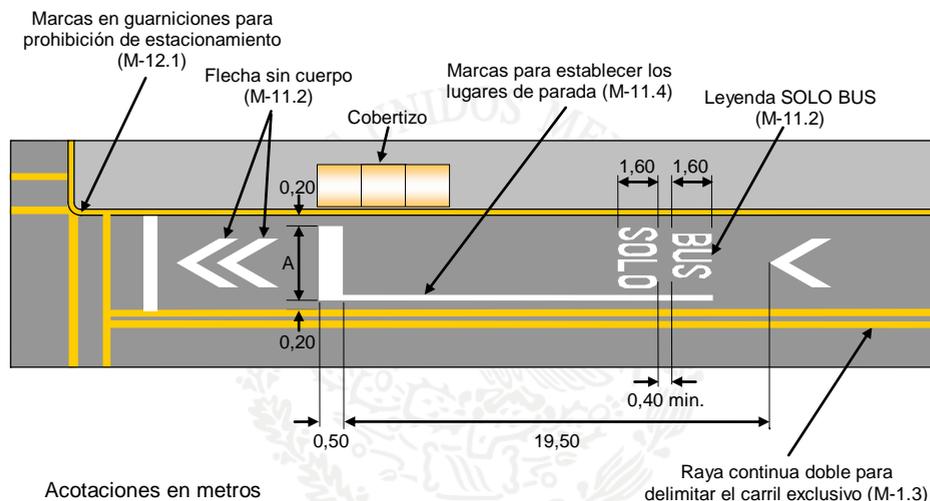


FIGURA 22.- Marcas para establecer lugares de parada en un carril en contrasentido

E.1. PARA PROHIBICIÓN DEL ESTACIONAMIENTO (M-12.1)

Para restringir el estacionamiento en paradas de autobuses, zonas de cruce de peatones, entradas a instalaciones de alta concurrencia peatonal, carriles en contrasentido y carriles exclusivos o donde existen señales restrictivas SR-22 "NO ESTACIONARSE", las guarniciones se pintarán de amarillo, como se muestra en las Figuras 4, 7, 10, 16, 17 y 22 de esta Norma.

E.2. PARA DELINEAR GUARNICIONES (M-12.2)

En caso de que se requiera delinear las guarniciones para su mejor visibilidad, éstas se pintarán de blanco.

F. MARCAS EN ESTRUCTURAS Y OBJETOS ADYACENTES A LA SUPERFICIE DE RODADURA (M-13)

Se utilizan en carreteras y vialidades urbanas para indicar a los conductores la presencia de estructuras u objetos adyacentes al arroyo vial, siempre que estén ubicados a una distancia hasta de tres (3) metros de la orilla del carril, o más, si a juicio del proyectista pudieran constituir un riesgo para los usuarios.

F.1. MARCAS EN ESTRUCTURAS (M-13.1)

Las estructuras que se marcarán son parapetos, aleros, estribos, pilas, columnas, cabezales, muros de contención y postes cuyo ancho sea mayor de treinta (30) centímetros. Dichas estructuras se pintarán en su cara normal al sentido del tránsito como se muestra en la Figura 23, hasta una altura de tres (3) metros, mediante franjas de treinta (30) centímetros de ancho inclinadas a cuarenta y cinco (45) grados, alternando los colores negro y blanco que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 4 de la Norma N-CMT-5-01-001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*. En el caso de que la altura libre de la estructura (gálibo) sea de cuatro coma cinco (4,5) metros o menor, se marcará de la misma manera pero en todo su contorno, como se muestra en la misma Figura 23. Cuando la estructura por marcar se encuentre del lado derecho del carril, las franjas bajarán de izquierda a derecha y de derecha a izquierda en el caso contrario, pudiéndose complementar con botones reflejantes, conforme a lo indicado en la Cláusula J. de esta Norma.

F.2. MARCAS EN OTROS OBJETOS (M-13.2)

Los objetos diferentes a las estructuras mencionadas en la Fracción anterior, como pueden ser árboles o piedras de gran tamaño, que pudieran constituir un riesgo a la seguridad de los usuarios, se pintarán hasta una altura de uno coma cinco (1,5) metros, de blanco que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 4 de la Norma N-CMT-5-01-001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*.

G. RAYAS PARA FRENADO DE EMERGENCIA (M-14)

Se pintan o colocan sobre el pavimento de las carreteras, tanto en tangentes como en curvas, para indicar la proximidad de una rampa de emergencia para frenado y guiar hasta su entrada a los vehículos fuera de control. Serán de quince (15) centímetros de ancho y de color rojo reflejante que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 4 de la Norma N-CMT-5-01-001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, y que cumpla con los coeficientes de reflexión mínimos indicados en la Tabla 5 de la misma Norma. Estas rayas son:

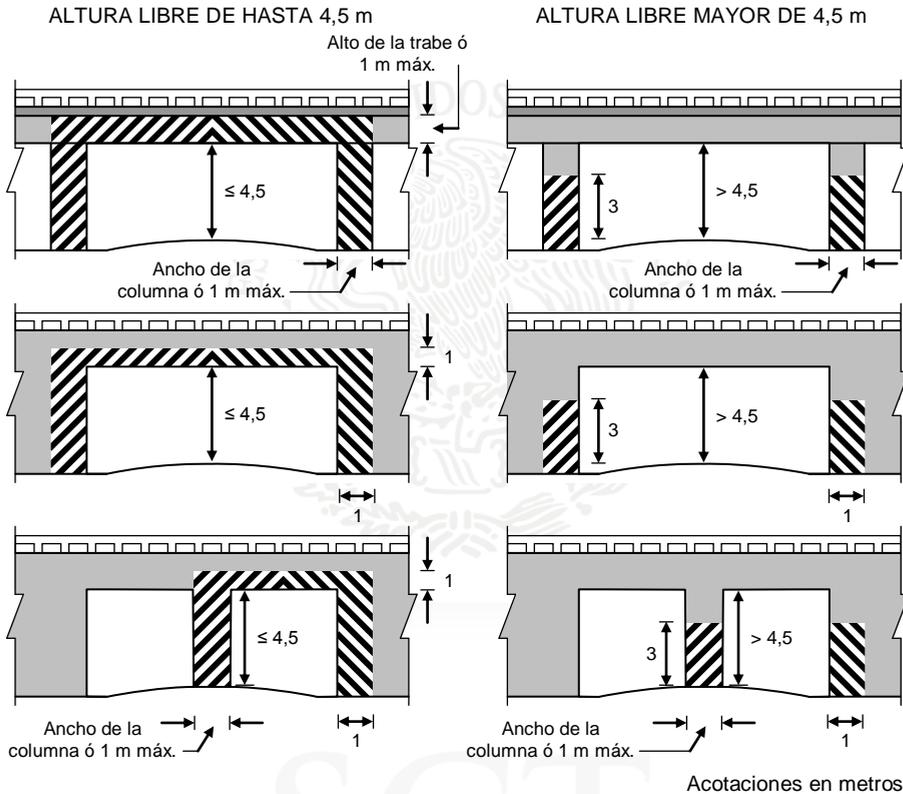


FIGURA 23.- Marcas en estructuras

G.1. RAYA PARA FRENADO DE EMERGENCIA DISCONTINUA (M-14.1)

Se utiliza para guiar a los vehículos que pudieran estar fuera de control, desde el sitio donde inicia la pendiente descendente continua y prolongada para la que se diseñe la rampa, hasta mil (1 000) metros antes de su entrada, lugar donde los conductores han de tomar la decisión de entrar a ella. Se situará al centro del carril descendente de la carretera o, si ésta es de dos o más carriles por sentido de circulación, al centro del carril de alta velocidad y consiste en segmentos de cinco (5) metros separados entre sí diez (10) metros, como se muestra en la Figura 24 de esta Norma.

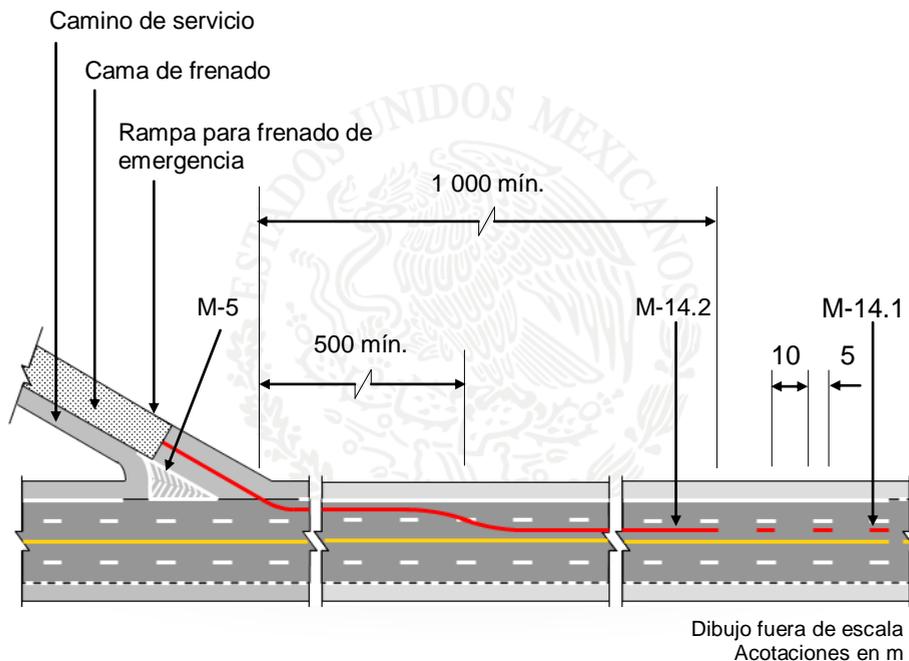


FIGURA 24.- Señalamiento horizontal de rampas de emergencia para frenado

G.2. RAYA PARA FRENADO DE EMERGENCIA CONTINUA (M-14.2)

Se utiliza para guiar en forma continua a los vehículos que estén fuera de control, desde el sitio donde concluya la raya de emergencia para frenado discontinua (M-14.1), a que se refiere la Fracción anterior, hasta el lugar donde inicie la cama de frenado de la rampa. Se sitúan al centro del carril descendente de la carretera o si ésta es de dos o más carriles por sentido de circulación, al centro del carril de alta velocidad y, si la rampa se ubica a la derecha del camino, en una tangente ubicada a no menos de quinientos (500) metros antes de la entrada a la rampa, esta raya continua se debe pasar suavemente del carril de alta velocidad al de baja, como se muestra en la figura 24 de esta Norma.

H. MARCA PARA IDENTIFICAR CICLOVÍAS (M-15)

Es una marca blanco reflejante que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 4 de la Norma N-CMT-5-01-001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, y que cumpla con los coeficientes de reflexión mínimos indicados en la Tabla 5 de la misma Norma. Se coloca sobre el pavimento representando una bicicleta con la forma y dimensiones que se muestran en la Figura 25 de esta Norma, para establecer e identificar ciclovías, que se destinan a la circulación de vehículos de tracción humana como bicicletas y triciclos, entre otros, dirigiéndolos y encausándolos convenientemente para reducir el riesgo de accidentes con vehículos automotores o peatones. Las ciclovías pueden estar dispuestas en forma de circuito, en camellones o fajas separadoras (ciclovía confinada) o parques recreativos (ciclovía separada), así como en tramos de carreteras y vialidades urbanas (ciclovía compartida).

Esta marca, como se establece en la misma Figura 25, será complementada con una leyenda con el mensaje "SOLO", de uno coma seis (1,6) metros de alto, como la ilustrada en la Figura 21 y una flecha de dirección de cinco (5) metros de longitud, que indique el sentido de circulación de la ciclovía, con las formas y dimensiones que se muestran en la Figura 19, ambas blanco reflejante. La leyenda, la marca para identificar ciclovías y la flecha estarán separadas entre sí sesenta (60) centímetros. Este grupo de marcas se alojará sobre el eje de la ciclovía y se repetirá sistemáticamente a distancias variables en función de las condiciones especiales de la ciclovía, que estará delimitada con rayas en la orilla derecha, continuas o discontinuas (M-3.1 y M-3.2, respectivamente) y rayas en la orilla izquierda (M-3.3), como se establece en la Fracción D.3. Si la ciclovía es bidireccional, los sentidos de circulación se delimitarán con rayas separadoras de sentidos de circulación, continuas y discontinuas, sencillas (M-1.1 y M-1.2, respectivamente) como se establece en la Fracción D.1., alojando el grupo de marcas en el eje de cada carril, como se ilustra en la Figura 4. Cuando el ancho de la ciclovía o de cada uno de sus carriles, que no será menor de uno coma cuatro (1,4) metros, no permita alojar el grupo de marcas con las dimensiones que se muestran en la Figura 25 de esta Norma, esas dimensiones se ajustarán proporcionalmente, de forma que entre el grupo de marcas y las rayas que delimiten la ciclovía o sus carriles quede un espacio de al menos treinta (30) centímetros.

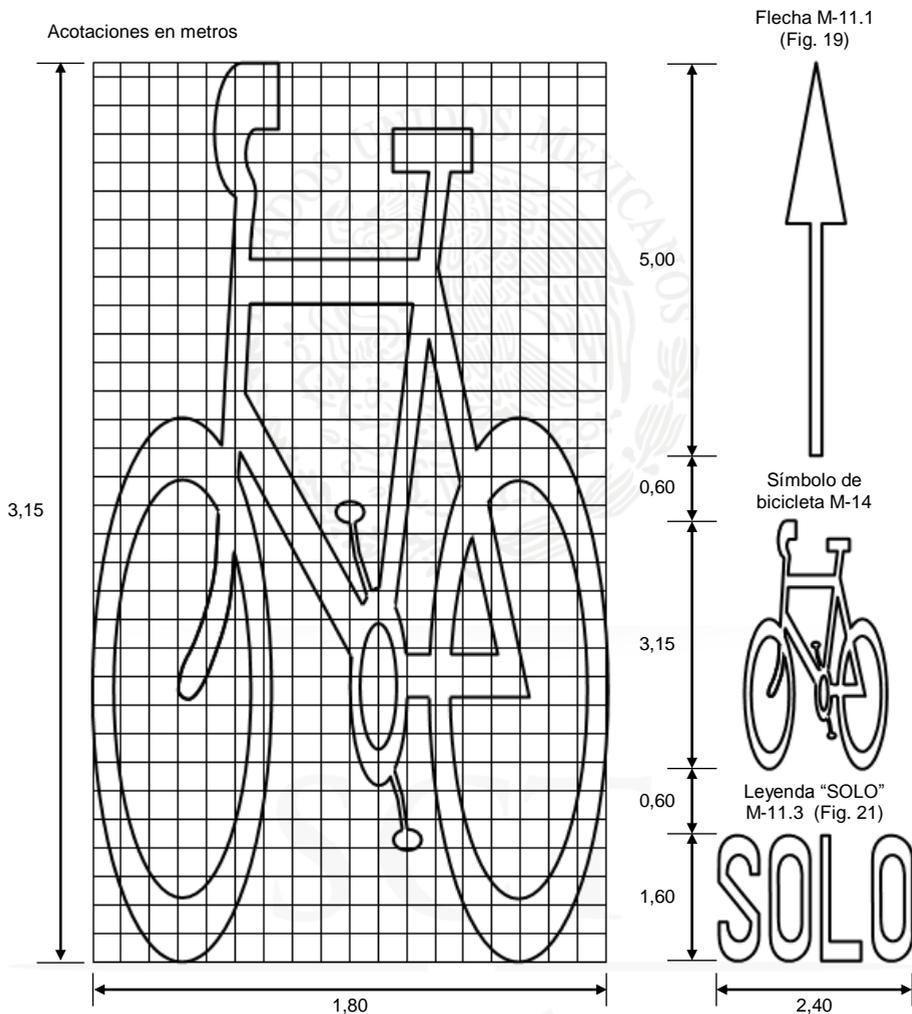


FIGURA 25.- Marcas para identificar ciclovías

I. MARCAS TEMPORALES (M-16)

Comprenden cualquier tipo de marcas ocasionales que se colocan sobre el pavimento de una vialidad urbana, para señalar rutas de desfiles, circuitos para competencias deportivas, trazos de obras e instalaciones de mercados sobre ruedas, entre otros, según las especificaciones y necesidades de los organizadores de los eventos,

siempre y cuando sean aprobados por la Secretaría o Autoridad local, como se muestra en la Figura 26. En estos casos, las marcas temporales serán de cualquier color, excepto blanco, amarillo y rojo, con objeto de distinguirlas de las marcas a que se refiere la Cláusula D. de esta Norma y se formarán con pinturas solubles en agua, cal o polvos de color, o cintas adhesivas, para que puedan ser borradas o despegadas cuando finalice el evento y evitar confusiones a los usuarios de la vialidad. Estas marcas pueden complementarse con señales verticales, preventivas, restrictivas e informativas, así como con dispositivos de protección en zonas de obras y dispositivos de seguridad, según el tipo de evento y su duración.

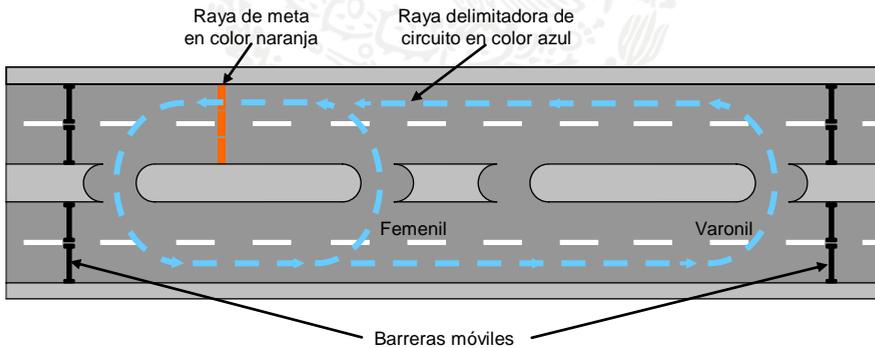


FIGURA 26.- Marcas temporales

J. BOTONES REFLEJANTES, DELIMITADORES Y BOTONES

Son dispositivos que se colocan en la superficie de rodadura o en el cuerpo de las estructuras adyacentes al arroyo vial. Los botones reflejantes se usan para complementar las marcas, mejorando la visibilidad de la geometría de la carretera o vialidad urbana, cuando prevalecen condiciones climáticas adversas y durante la noche; los delimitadores se emplean en las marcas para delimitar los carriles en contrasentido o exclusivos, a que se refieren los Incisos D.11.2. y D.11.3., respectivamente, mientras que los botones se emplean colocados en el pavimento, para transmitir al usuario, mediante vibración y sonido, una señal de alerta.

J.1. BOTONES REFLEJANTES Y DELIMITADORES

Son dispositivos que tienen un elemento reflejante en una o en ambas caras, dispuestos de tal forma que al incidir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso. Los lados de las caras reflejantes tendrán las dimensiones adecuadas para que su reflexión cumpla con los coeficientes de intensidad luminosa inicial mínimos que se muestran en la Tabla 1, de la Norma N·CMT·5·04, *Botones y Botones Reflejantes*, según su color.

Según su utilización, los reflejantes serán blancos, amarillos o rojos, que estén dentro de las áreas correspondientes definidas por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 2 de la Norma N·CMT·5·04, *Botones y Botones Reflejantes*. Cuando las condiciones meteorológicas dominantes en un tramo de la carretera o vialidad urbana lo ameriten, para mejorar la visibilidad de los botones reflejantes y delimitadores, a criterio del proyectista, su luminosidad podrá ser proporcionada por elementos reflejantes o por elementos emisores de luz propia, siempre y cuando los colores de los haces luminosos estén dentro de las áreas cromáticas mencionadas y que la utilización de un determinado tipo de botón o delimitador con elementos emisores de luz propia, haya sido aprobada por la Secretaría.

Los botones reflejantes y delimitadores se colocarán adheridos al pavimento, sin perno, mediante un adhesivo que garantice su permanencia por lo menos seis (6) meses y de acuerdo con lo indicado en las Tablas 5 y 6 de esta Norma, siempre en las carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación. También en las rayas separadoras de carriles, de sentidos de circulación y para delimitar carriles en contrasentido o de uso exclusivo en vías primarias y carreteras de un carril por sentido de circulación con o sin carril adicional. En todos los demás casos, el uso de los botones reflejantes se limita únicamente a intersecciones a nivel y entronques, desde cien (100) metros antes hasta cien (100) metros después; a zonas de alta precipitación pluvial, niebla o tolvaneras; a tramos que presentan un riesgo potencial para el usuario; a tramos donde el ancho del arroyo vial se reduzca o a cualquier otro sitio donde un estudio de ingeniería de tránsito lo justifique.

TABLA 5.- Clasificación de los botones reflejantes o delimitadores sobre el pavimento

Tipo de Marca	Rayas		Botón reflejante o delimitador		Color y orientación del reflejante
	Clasif.	Nombre	Clasif.	Ubicación ^{[1] [2]}	
Raya separadora de sentidos de circulación M-1	M-1.1	Continua sencilla	DH-1.1	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, sobre la raya o en tresbolillo a partir del inicio de la zona marcada ^[3]	Amarillo en dos caras
	M-1.2	Discontinua sencilla ^[4]	DH-1.2	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, al centro del espacio entre segmentos marcados	
	M-1.3	Continua sencilla	DH-1.3	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, sobre la raya o en tres bolillo a partir del inicio de la zona marcada ^[3]	
	M-1.4	Continua-discontinua ^[4]	DH-1.4	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, al centro del espacio entre segmentos marcados, en medio de las dos rayas	
	M-1.5	Discontinua sencilla ^[4]	DH-1.5	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, al centro del espacio entre segmentos marcados	
	M-1.6	Continua doble	DH-1.6a	Delimitador a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, en medio de las dos rayas, de carriles exclusivos y ciclovías, en contrasentido en carreteras y vialidades urbanas	
DH-1.6b			Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, sobre cada raya, cuando la separación entre rayas sea mayor de 50 cm ^[3]		
Raya separadora de carriles M-2	M-2.1	Continua sencilla	DH-1.7	Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya a partir del inicio de la zona marcada ^[3]	Blanco en la cara al tránsito
	M-2.2	Continua doble	DH-1.8	Delimitador a cada 30 m en medio de las dos rayas, de carriles de exclusivos y ciclovías, en contrasentido en carreteras y vialidades urbanas	
	M-2.3	Discontinua ^[4]	DH-1.9	Botón reflejante a cada 30 m al centro del espacio entre segmentos marcados	

(Continúa Tabla 5)

TABLA 5.- Clasificación de los botones reflejantes o delimitadores sobre el pavimento (Continuación)

Tipo de Marca	Rayas		Botón reflejante o delimitador		Color y orientación del reflejante
	Clasif.	Nombre	Clasif.	Ubicación ^[1] [2]	
Raya en la orilla del arroyo vial M-3	M-3.1	Derecha continua	DH-1.10	Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya en carreteras de dos carriles, uno por sentido ^[3]	Blanco en dos caras
			DH-1.11	Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya, en carreteras con faja separadora central ^[3]	Blanco en la cara al tránsito
	M-3.2	Derecha discontinua	DH-1.12	Botón reflejante a cada 32 m al centro del espacio entre segmentos marcados, en carreteras de dos carriles, uno por sentido	Blanco en dos caras
			DH-1.13	Botón reflejante a cada 32 m al centro del espacio entre segmentos marcados, en carreteras con faja separadora central	Blanco en la cara al tránsito
	M-3.3	Izquierda	DH-1.14	Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya en carreteras y vialidades urbanas con faja separadora central ^[3]	Amarillo en la cara al tránsito
	Rayas canalizadoras M-5	M-5	-	DH-1.15	Botón reflejante para flujos en un solo sentido, a cada 2 m sobre la raya que delimita la zona neutral ^[3]
DH-1.16				Botón reflejante para flujos en ambos sentidos, a cada 2 m sobre la raya que delimita la zona neutral ^[3]	Amarillo en dos caras
Raya para frenado de emergencia M-14	M-14.1	Discontinua	DH-1.17	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, al centro del espacio entre segmentos marcados cuando la raya sea discontinua ^[5]	Rojo en la cara al tránsito
	M-14.2	Continua	DH-1.18	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, sobre la raya continua a partir del sitio donde se inicie ^[5]	

- [1] Cuando exista un estudio de ingeniería de tránsito que justifique el uso de botones reflejantes o delimitadores con reflejante rojo, y así lo autorice la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría, estos se deben colocar tal y como lo establezca dicho estudio.
- [2] Siempre que sea posible, los botones reflejantes o delimitadores en M-1 y M-3 se colocarán alternados longitudinalmente con respecto a los de M-2.
- [3] Los botones reflejantes pueden colocarse en posición tresbolillo, del lado exterior o interior de la marca siempre y cuando no se disminuya el ancho de carril efectivo a menos de 3 m.
- [4] Aunque la longitud de las rayas se modifique, siempre se conservará la relación 1:2 de raya a espacio, por lo que la ubicación longitudinal de los botones reflejantes se alterará en la misma proporción en que se afecte dicha longitud, de tal manera que estos siempre queden colocados al centro del espacio entre segmentos marcados.
- [5] Conforme a lo establecido en Párrafo E.7.1.3. de la Norma N·PRY·CAR·10·04·007, *Rampas para Frenado de Emergencia*.

TABLA 6.- Clasificación de los botones reflejantes sobre estructuras adyacentes a la superficie de rodadura

Tipo de estructura	Botones reflejantes ^[1]		Color y orientación del reflejante
	Clasificación	Ubicación	
Barrera separadora de sentido de circulación (barrera central) de concreto o metálica en la faja separadora central	DH-2.1	A cada 30 m alternadas, siempre que sea posible, con las que se instalan sobre la raya de orilla (M-3)	Amarillo en la cara al tránsito
Barrera de orilla de corona (defensa) de concreto o metálica en la orilla izquierda con relación al sentido de circulación, de las carreteras o vialidades urbanas de dos o más carriles de circulación por sentido	DH-2.2	A cada 30 m como máximo, dependiendo de las características geométricas de la carretera y de las condiciones operacionales del tránsito, pero nunca menos de tres botones reflejantes en cada estructura	
Barrera de orilla de corona (defensa) de concreto o metálica en la orilla derecha con relación al sentido de circulación de las carreteras y vialidades urbanas	DH-2.3	A cada 30 m como máximo, dependiendo de las características geométricas de la carretera y de las condiciones operacionales del tránsito, pero nunca menos de tres botones reflejantes en cada estructura	Blanco en la cara al tránsito
Estructuras diversas como pilas, estribos, parapetos y túneles, entre otras	DH-2.4	Se delinearán longitudinalmente con el criterio indicado para las barreras de orilla de corona; en el frente de la estructura se delinearán el perímetro de ésta (Figura 22)	

[1] Cuando exista un estudio de ingeniería de tránsito que justifique el uso de botones reflejantes con reflejante rojo y así lo autorice la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría, estos se colocarán tal y como lo establezca dicho estudio.

Únicamente se permite utilizar botones reflejantes o delimitadores, con reflejante rojo, en las rayas para frenado de emergencia (M-14) a que se refiere la Cláusula G. y en zonas donde pueda existir una alta incidencia de accidentes, como curvas cerradas, aproximaciones a entronques peligrosos o a zonas urbanas, siempre y cuando exista un estudio de ingeniería de tránsito que lo justifique y sea aprobado por la Secretaría.

J.1.1. Botones reflejantes y delimitadores sobre el pavimento (DH-1)

Los botones reflejantes que se colocan sobre el pavimento, cuya clasificación se muestra en la Tabla 5 de esta Norma, serán de sección trapecial en ambos sentidos, de base

cuadrada o rectangular. Salvo en casos de usos específicos indicados en el proyecto, el ángulo entre su base y las caras reflejantes será igual que cuarenta y cinco (45) grados o menor; tendrán una superficie de contacto del orden de cien (100) centímetros cuadrados; textura lisa sin protuberancias en las aristas, y no sobresaldrán más de dos (2) centímetros del nivel del pavimento. El color del cuerpo de los botones reflejantes colocados sobre el pavimento será igual al del reflejante que se coloque en el sentido de aproximación al tránsito. Los delimitadores que se instalen para separar los carriles en contrasentido o de uso exclusivo, podrán ser de forma distinta y dimensiones mayores, según se indique en el proyecto, pero en ningún caso sobresaldrán del pavimento más de cinco (5) centímetros salvo que se requiera evitar el paso de los vehículos al carril confinado.

En función del tipo de raya que complementen, el color de las caras reflejantes será el que se indica en la misma Tabla 5 de esta Norma, donde también se señala la ubicación de los botones reflejantes y delimitadores, así como la orientación del reflejante.

J.1.2. Botones reflejantes sobre estructuras (DH-2)

Los botones reflejantes que se adhieren a las estructuras referidas en la Fracción F.1. y a las barreras de protección, cuya clasificación se muestra en la Tabla 6, serán laminares, de forma cuadrada, rectangular, triangular o trapezoidal, según se indique en el proyecto, de acuerdo con la configuración y tipo de estructura a la que se fijan y contarán con los elementos de sujeción adecuados para su fijación. Su tamaño será tal que al quedar colocados no interfieran con la circulación. La ubicación de estos botones reflejantes, así como el color y posición del reflejante, serán los que se indican en la misma Tabla 6 de esta Norma. El color del cuerpo de los botones reflejantes colocados sobre estructuras, será gris mate.

J.2. BOTONES (DH-3)

Son dispositivos que se utilizan como complemento de las rayas con espaciamiento logarítmico a que se refiere la Fracción D.9., como se muestra en la Figura 15, y como vibradores para anunciar

la llegada a una plaza de cobro; antes de un cruce a nivel con una vía férrea como se muestra en la Figura 5 de esta Norma y se detalla en la Norma N-PRY-CAR-10-04-006, *Dispositivos para Control de la Velocidad y Alertadores de Salida del Camino*; en caminos secundarios antes de un entronque con otro de mayor importancia, o en algún otro sitio donde se considere conveniente de acuerdo con lo indicado en la Norma referida. Serán de color blanco que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 2 de la Norma N-CMT-5-04, *Botones y Botones Reflejantes*, o bien, cuando sean metálicos, pueden ser de color aluminio; serán de forma circular, con un diámetro del orden de diez (10) centímetros, una superficie de contacto no mayor de cien (100) centímetros cuadrados y no sobresaldrán del pavimento más de dos (2) centímetros. Se colocarán adheridos al pavimento, sin perno, mediante un adhesivo que garantice su permanencia por lo menos seis (6) meses, dispuestos en tresbolillo en todo el ancho del arroyo vial, incluyendo en su caso los acotamientos, como se muestra en la Figura 5 cuando se usan como vibradores o, cuando complementan las rayas con espaciamiento logarítmico, como se señala en la Figura 15 de esta Norma.

K. TRAZO EN CAMPO DE LA RAYA SEPARADORA DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN EN CURVAS

Para los tramos de rebase prohibido en las curvas horizontales y verticales, en carreteras y vialidades urbanas de dos carriles, se pintará la raya separadora de sentidos de circulación continua (M-1.1, M-1.3 ó M-1.4) a lo largo de la curva, en una longitud determinada conforme a la distancia de visibilidad de rebase. En la práctica, la distancia de visibilidad de rebase se obtiene multiplicando la velocidad de operación por cuatro coma cinco (4,5).

Un tramo de rebase permitido, en una curva horizontal o vertical, se justificará cuando la distancia de visibilidad sea mayor o igual que la necesaria para el rebase de acuerdo con la velocidad de operación del tramo en particular.

La distancia de visibilidad de rebase para curvas horizontales y verticales, es aquella que se mide entre dos puntos situados al centro de los carriles de circulación, con alturas de uno coma dos (1,2) metros a los ojos de los observadores que efectúan la medición y en línea tangencial a la obstrucción que limita la visibilidad.

En una curva se demarcará una zona de rebase prohibido, cuando la distancia de visibilidad disponible sea menor que la distancia de visibilidad de rebase.

Previamente al trazado de la raya se ejecutará el premarcado del eje sobre el pavimento de la carretera o vialidad urbana, que servirá de guía para pintar la raya separadora de sentidos de circulación a lo largo de la misma; en las curvas horizontales esta raya se colocará al centro del arroyo vial ampliado. Una vez que se tenga premarcado dicho eje, se procederá a delimitar los tramos de raya continua y discontinua, en las curvas horizontales y verticales. Los límites de la raya continua para prohibir el rebase, se fijarán como se indica a continuación:

K.1. PERSONAL Y EQUIPO NECESARIO

Para el trazo en campo de las rayas separadoras de sentidos de circulación se contará con el personal y equipo siguiente:

- Dos observadores (observadores 1 y 2),
- dos bandereros,
- dos transmisores-receptores portátiles,
- dispositivos para protección en obras,
- un longímetro de veinte (20) metros,
- dos miras de uno coma dos (1,2) metros de altura, y
- gises o crayones blancos

K.2. PROCEDIMIENTO EN CURVAS HORIZONTALES

Para el caso de curvas horizontales, el procedimiento de trazado se muestra en la Figura 27 de esta Norma y se explica a continuación:

- K.2.1.** Se determinará la distancia de visibilidad de rebase correspondiente a la velocidad de operación del tramo, con base en la gráfica de la Figura 28 de esta Norma.

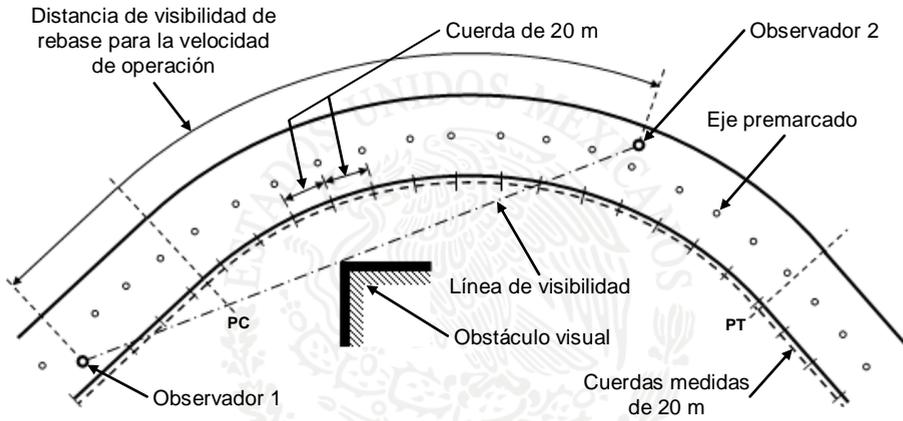


Figura 27-a

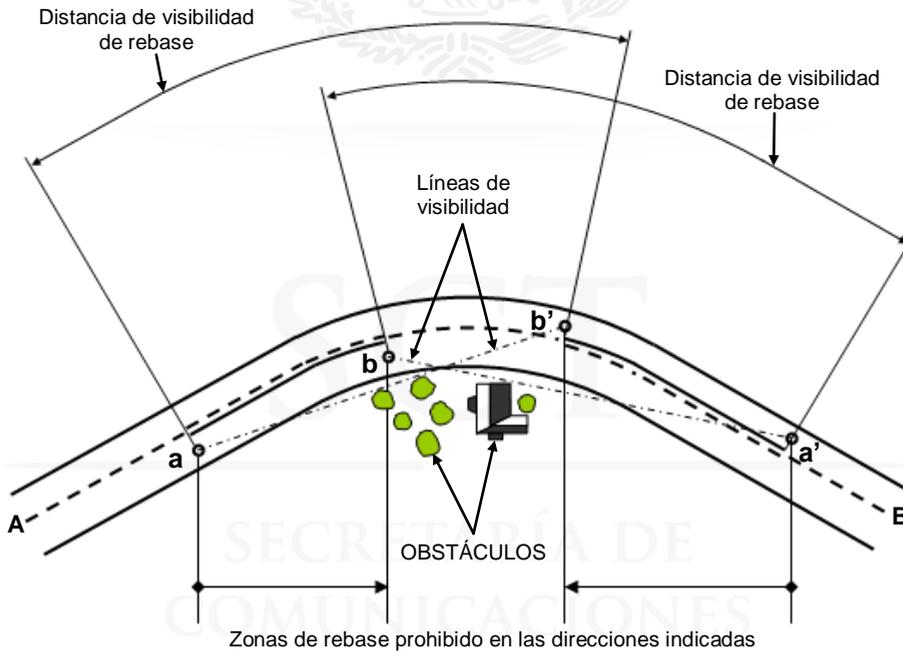


Figura 27-b

FIGURA 27.- Procedimiento para ubicar los límites de los tramos de rebase prohibido en curvas horizontales

- K.2.2.** Se medirán cuerdas de veinte (20) metros sobre la orilla interior del arroyo vial. En algunos casos, de acuerdo con la posición del obstáculo, será necesario prolongar, a criterio, la medición de estas cuerdas, cierta distancia antes o después de la curva.
- K.2.3.** Los observadores 1 y 2 se colocarán en las orillas del arroyo vial o al centro de cada carril, separados por una distancia igual a la distancia de visibilidad de rebase redondeada a los veinte (20) metros.

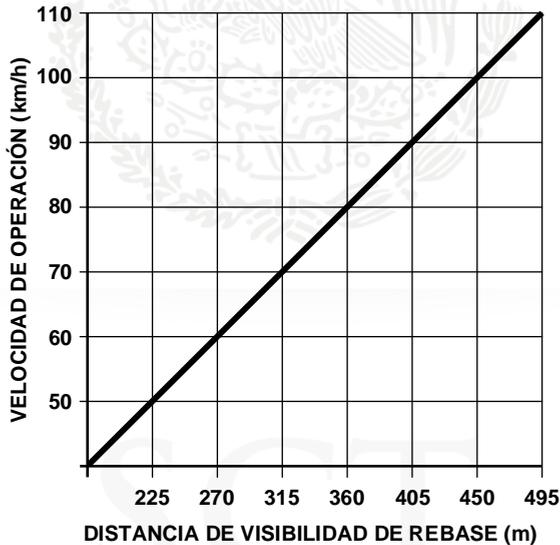


FIGURA 28.- Distancia de visibilidad de rebase

- K.2.4.** El observador 1 hará una señal al observador 2 por medio del transmisor-receptor y ambos recorrerán simultáneamente una distancia de veinte (20) metros, correspondiente a una cuerda, con el propósito de conservar la distancia de visibilidad de rebase entre ellos. Esta misma operación se repetirá hasta que el observador 1 pierda de vista al observador 2, al interponerse el obstáculo entre ambos. En ese momento, el observador 1 hará una señal al observador 2 y ambos marcarán los puntos (a) y (b'), respectivamente.

K.2.5. En forma similar a como se indicó en el Inciso anterior, los observadores seguirán desplazándose hasta que el observador 2 sea visto por el observador 1. En ese momento, el observador 1 hará una señal al observador 2 y ambos marcarán los puntos (b) y (a'), respectivamente.

Los puntos (a) y (a') indican el inicio de las zonas de rebase prohibido para los vehículos que circulen en las direcciones A-B y B-A, respectivamente y los puntos (b) y (b') el final de las zonas de rebase prohibido correspondientes.

K.3. PROCEDIMIENTO EN CURVAS VERTICALES

En el caso de curvas verticales, el procedimiento de trazado se muestra en la Figura 29 de esta Norma y se explica a continuación:

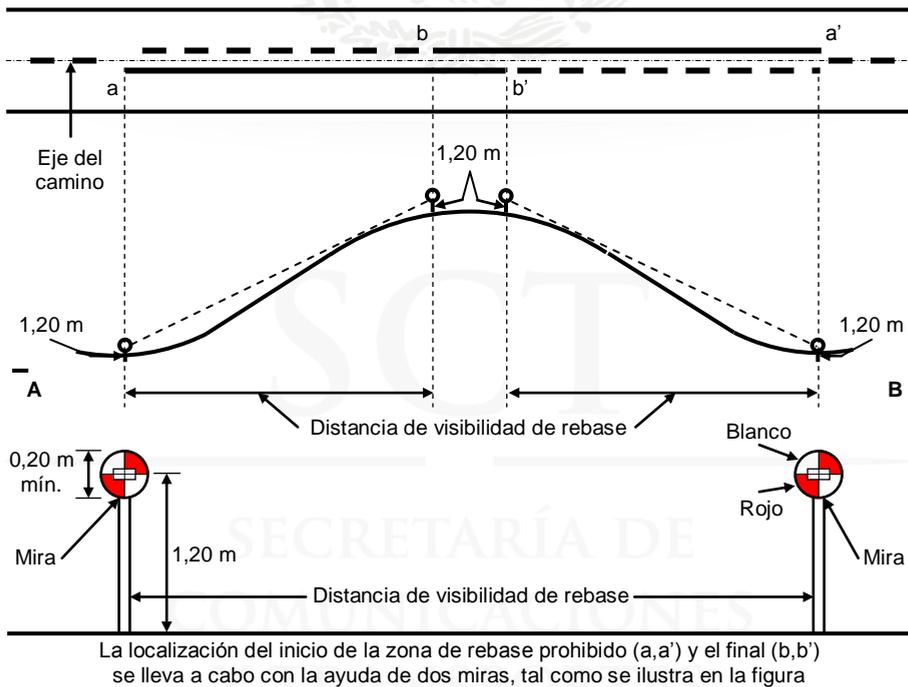


FIGURA 29.- Procedimiento para ubicar los límites de los tramos de rebase prohibido en curvas verticales

- K.3.1.** Con base en la gráfica de la Figura 28 de esta Norma, se determinará la distancia de visibilidad de rebase correspondiente a la velocidad de operación del tramo.
- K.3.2.** Se medirán cuerdas de veinte (20) metros sobre cualquiera de las orillas del arroyo vial a todo lo largo de la curva vertical, prolongando a criterio, la medición de estas cuerdas a un lado y otro de la curva.
- K.3.3.** Los observadores 1 y 2 se colocarán en la orilla del arroyo vial donde se hayan marcado las cuerdas como se indica en el Inciso anterior, separados a una distancia igual a la distancia de visibilidad de rebase redondeada a los veinte (20) metros.
- K.3.4.** El observador 1 hará una señal al observador 2 por medio del transmisor-receptor y ambos recorrerán simultáneamente una distancia de veinte (20) metros, correspondiente a una cuerda y verificarán por medio de las miras si todavía existe la distancia de visibilidad de rebase entre ellos. Esta misma operación se repite hasta que el observador 1 pierda de vista la mira del observador 2. En ese momento, el observador 1 hará una señal al observador 2 y ambos marcarán los puntos (a) y (b), respectivamente, los cuales indicarán el inicio de la zona de rebase prohibido para los vehículos que circulan en el sentido A-B y el inicio de la zona de rebase permitido para los vehículos que circulan en sentido opuesto respectivamente.
- K.3.5.** En forma similar a como se indicó en el Inciso anterior, los observadores seguirán desplazándose hasta que la mira que lleva el observador 2 se haga visible al observador 1. En ese momento, el observador 1 hará una señal al observador 2 y ambos marcarán los puntos (b') y (a'), los cuales indicarán el inicio de la zona de rebase permitido para los vehículos que circulan en el sentido A-B, y el inicio de la zona de rebase prohibido para los vehículos que circulan en sentido opuesto respectivamente.