

CAPÍTULO 6
FACILIDADES EXPLÍCITAS
PARA PEATONES Y CICLISTAS

6 FACILIDADES EXPLÍCITAS PARA PEATONES Y CICLISTAS.....6—5

6.1 FACILIDADES PARA PEATONES.....6—5

6.1.1 Función6—5

6.1.2 Clasificación6—5

6.1.3 Características Físicas.....6—6

6.1.4 Criterios de Instalación.....6—12

6.1.5 Emplazamiento6—14

6.1.6 Señales Audibles en Semáforos Peatonales6—18

6.1.7 Veredas y Accesos Peatonales6—19

6.1.8 Vallas Peatonales6—19

6.1.9 Cumplimiento.....6—19

6.2 FACILIDADES PARA CICLISTAS.....6—20

6.2.1 Función6—20

6.2.2 Definiciones6—20

6.2.3 Señales verticales.....6—20

6.2.4 Demarcaciones6—28

6.2.5 Semáforos.....6—36

6.2.6 Luces6—36

6 FACILIDADES EXPLÍCITAS PARA PEATONES Y CICLISTAS

6.1 FACILIDADES PARA PEATONES

La primera parte de este Capítulo se refiere a las facilidades explícitas que deben habilitarse en las vías públicas para permitir que los peatones puedan cruzar las calzadas en adecuadas condiciones de seguridad cuando existen riesgos para realizar dicha maniobra. Se describe la función, los criterios técnicos a considerar para su provisión, así como las características de las distintas facilidades, algunas de las cuales ya han sido descritas en los capítulos 2 y 3, y aquí se complementan.

Sin perjuicio de los criterios que aquí se entregan para la habilitación de facilidades peatonales, es importante mencionar que en muchas ocasiones, al intentar resolver un problema puntual de cruce de peatones, debiera aprovecharse la oportunidad - si fuera del caso - para efectuar un análisis integral de toda el área en las inmediaciones del lugar en estudio y evaluar la conveniencia de tornar el tránsito vehicular por ella menos agresivo para los peatones, "calmándolo" mediante estrechamientos de calzada, transferencia de espacios utilizados como estacionamientos a veredas, instalación de resaltos, u otros. Este tipo de medidas permite mejorar las condiciones de tránsito de los peatones en áreas más extensas que las que son influenciadas por la introducción de mejoras como las analizadas en este Capítulo.

6.1.1 Función

La principal función de las facilidades peatonales explícitas es dar seguridad a los peatones que desean cruzar la vía en una sección determinada, reduciendo y previniendo los riesgos de accidentes, en particular de atropellos, y reduciendo las demoras peatonales que se experimenten al cruzar.

Lo anterior puede lograrse:

- evitando que los peatones enfrenten más de un flujo de tránsito y/o que crucen más de 2 pistas de circulación de una sola vez,
- otorgándoles derecho a paso sobre la calzada en forma permanente o durante un lapso de tiempo, o bien,
- proporcionándoles una ruta alternativa, segregada del tránsito de vehículos motorizados, de modo de eliminar todo conflicto con éstos últimos.

6.1.2 Clasificación

Las facilidades peatonales explícitas se clasifican en:

- **Isla o Refugio Pevalonal**

Zona de protección para los peatones instalada generalmente en la parte central de la calzada, con el objeto de posibilitar el cruce de una vía en 2 etapas. Para los efectos de este Manual, cuando la zona de protección forme parte de un paso peatonal sin constituir por sí sola una facilidad peatonal, y su superficie sea significativamente mayor que la de una isla convencional, se le denominará refugio.

- **Paso Cebra**

Senda demarcada en la calzada, normalmente perpendicular al eje de ésta y eventualmente a nivel de la acera, en la cual los peatones tienen prioridad permanente sobre los vehículos que se aproximan a ella. Esto es, los vehículos siempre deben detenerse cuando el peatón accede al Paso Cebra.

- **Paso Pevalonal Regulado por Semáforo**

Senda demarcada en la calzada, generalmente perpendicular al eje de ésta, respecto de la cual un semáforo reparte alternadamente el derecho a paso de peatones y vehículos. La senda peatonal puede ser cruzada por vehículos sólo cuando éstos enfrenten luz verde, debiendo ceder el paso a los peatones que ingresaron a ella antes del inicio de dicha luz y/o a los que cruzan enfrentando también una luz verde. Se ubican en cruces semaforizados - en ocasiones, levemente alejados de la intersección - o en tramos de vía. En estos últimos, el semáforo otorga una fase exclusiva para los peatones. En el primer caso, esto es, cuando el semáforo atiende a la necesidad de regular la circulación de vehículos en un cruce, su instalación responde a los criterios contenidos en el Capítulo 4 de este Manual.

- **Paso Pevalonal a Desnivel**

Estructura elevada sobre el nivel de la calzada, comúnmente denominada "Pasarela", o paso bajo la calzada (túnel), que posibilita cruzar la vía sin que haya interferencia alguna entre vehículos y peatones.

Se habilitan generalmente en autopistas y autovías, pudiendo usarse también en otras vías donde los vehículos circulan a altas velocidades y/o el flujo vehicular es muy elevado, o donde se registran atropellos frecuentemente.

También, especialmente en vías que concentran altos flujos peatonales, se puede privilegiar la circulación de éstos a lo largo de ellas mediante la no interrupción de aceras en los cruces, debiendo los vehículos subir una leve pendiente para cruzarlas. La implantación de esta medida responde en general a proyectos urbanísticos, por lo que no es abordada en esta sección, aun cuando constituye evidentemente una facilidad peatonal. De igual modo, tampoco este capítulo es aplicable a los pasos peatonales - semafORIZADOS o no - que se emplazan en vías destinadas exclusivamente al tránsito de peatones, ni cuando en un proyecto de diseño y gestión vial urbana la zona de la calzada compartida por vehículos y peatones es a nivel de acera, siendo su superficie marcadamente distinta de la del resto de las calzadas.

6.1.3 Características Físicas

6.1.3.1 Isla Peatonal

Las islas peatonales deben tener como mínimo 1,2 m de ancho para poder alojar con seguridad a los peatones que esperan para cruzar la segunda etapa de la calzada, evitando que los espejos retrovisores exteriores de vehículos puedan lesionarlos. Excepcionalmente, el ancho puede ser reducido a 0,80 m, en cuyo caso, con demarcación, debe aumentarse ficticiamente el ancho a 1,2 m. Además, deben ser diseñadas de manera que:

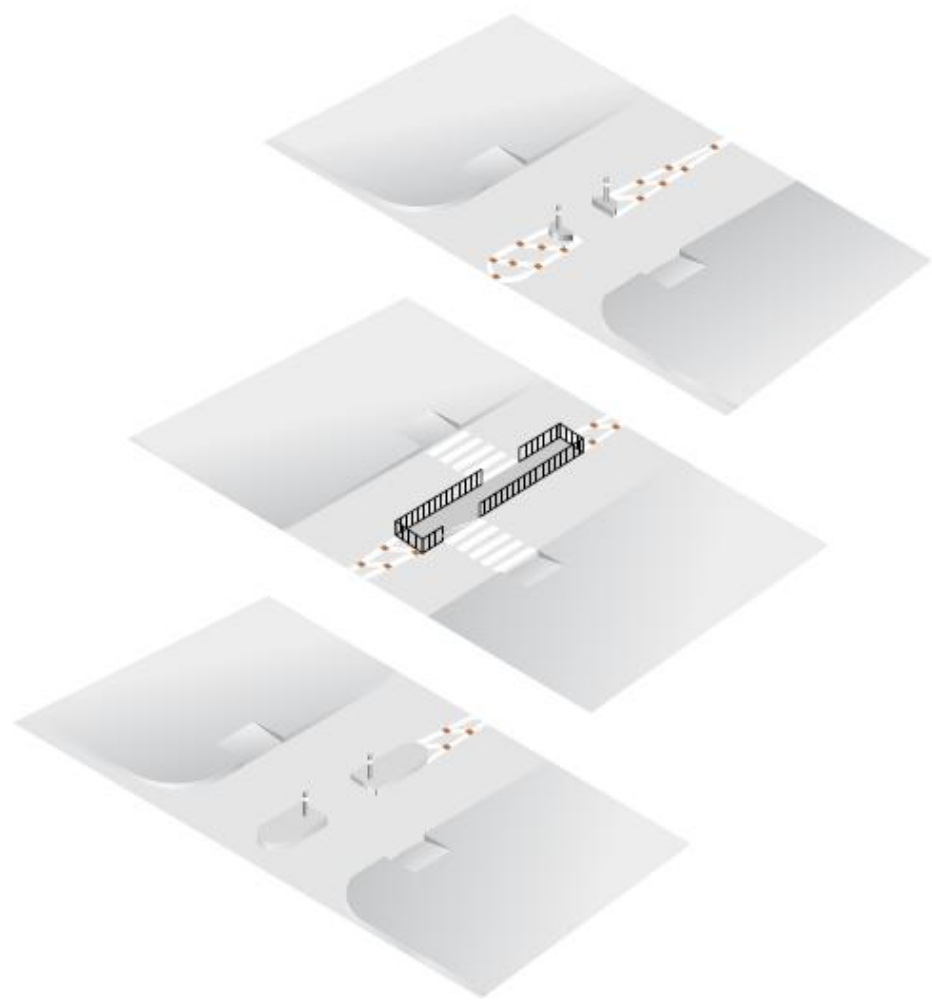
- a) den un adecuado refugio a peatones y a personas que se desplazan en sillas de ruedas o con coches;
- b) no impongan desniveles difíciles de sortear por personas con discapacidad física, coches y otros;
- c) posean iluminación y/o señalización vertical y horizontal que permita una apropiada visibilidad de la facilidad en la noche y en otros períodos de baja luminosidad, y
- d) cuenten con dispositivos - claramente visibles para los peatones - que impidan que el espacio destinado a éstos sea usado por vehículos, cuando sus dimensiones lo permitan.

En la Figura 6.1 - 1 se muestran diseños tipo de estas facilidades.

6.1.3.2 Paso Cebra

Las características de los Pasos Cebra difieren según éstos se encuentren ubicados en tramos de vía, o bien, en cruces o muy próximos a éstos. Para estos efectos, se entiende que un Paso Cebra se encuentra en un tramo de vía cuando entre él y la intersección más próxima existe a lo menos una distancia de 30 m, o cuando en una intersección en T, se ubica en la vía que no comienza y/o termina ahí.

Figura 6.1 - 1
Ejemplos de Islas y Refugios Peatonales



6.1.3.2.1 Paso Cebra en Tramo de Vía

Esta facilidad peatonal se caracteriza por las siguientes demarcaciones y señales verticales y luminosas:

a) Demarcaciones

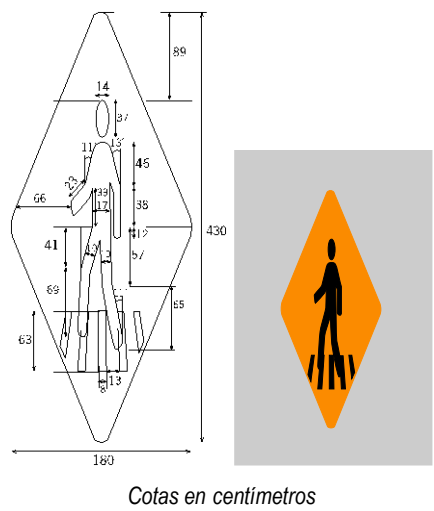
- Bandas blancas, línea de detención y líneas zig - zag

Estas marcas viales se detallan en el punto 3.3.6.2 del Capítulo 3.

- Demarcación de Advertencia de Paso Cebra

Esta demarcación se utiliza como complemento de la señalización vertical PROXIMIDAD DE PASO CEBRA (PO - 8), debiendo ubicarse junto a ésta y en cada una de las pistas en que la circulación se dirige hacia la facilidad peatonal. Su uso es opcional cuando el paso peatonal cuenta con balizas. Su color de fondo es amarillo con el símbolo en negro. Las dimensiones de esta señal horizontal se muestran en la Figura 6.1 - 2.

Figura 6.1 - 2



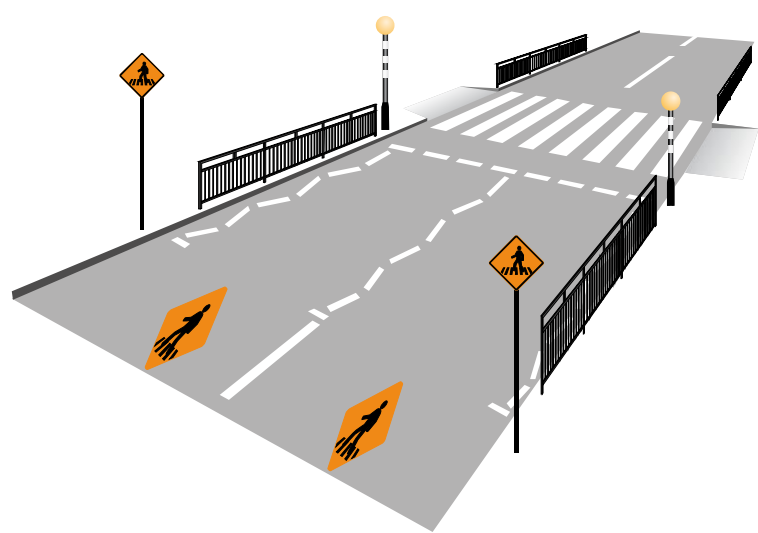
b) Señalización Vertical y Luminosa

- Señal PROXIMIDAD DE PASO CEBRA (PO - 8)

Esta señal preventiva, cuyas especificaciones se detallan en el Capítulo 2, debe instalarse poco antes de donde se inician las líneas zigzag, para reforzar la advertencia sobre la proximidad del Paso Cebra. En calzadas unidireccionales debe ser instalada a ambos costados de la calzada.

- Balizas Iluminadas

Figura 6.1 - 3
Paso Cebra en Tramo de Vía



En ambos costados de la calzada, en las aceras, entre la línea de detención y la senda peatonal, debe instalarse una baliza iluminada de color ámbar, que emita luz intermitente con una frecuencia de 25 a 60 destellos por minuto. Ver Figura 6.1 - 13. Las características de la baliza se muestran en la

Figura 6.1 - 4.

Tratándose de vías bidireccionales de 2 pistas por sentidos de circulación en las que existe una isla o refugio peatonal, una tercera baliza deberá instalarse en la isla o refugio. Ello, en todo caso, también es recomendable cuando haya una sola pista por sentido de circulación.

Figura 6.1 - 4
Especificaciones de la Baliza

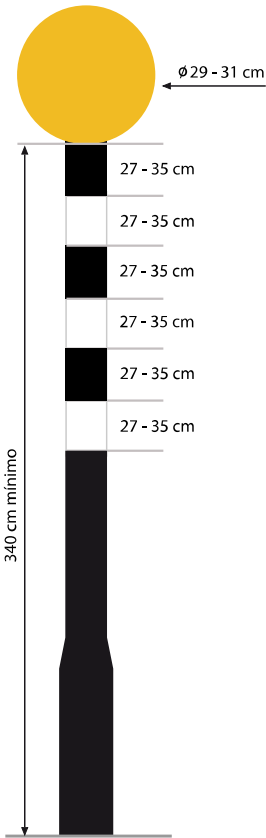
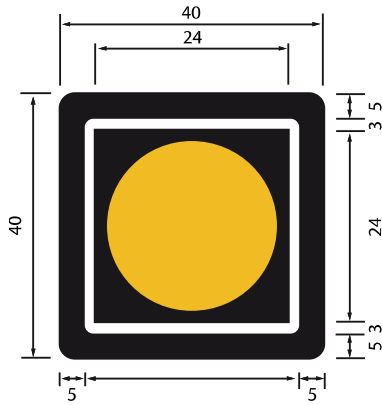


Figura 6.1 - 5

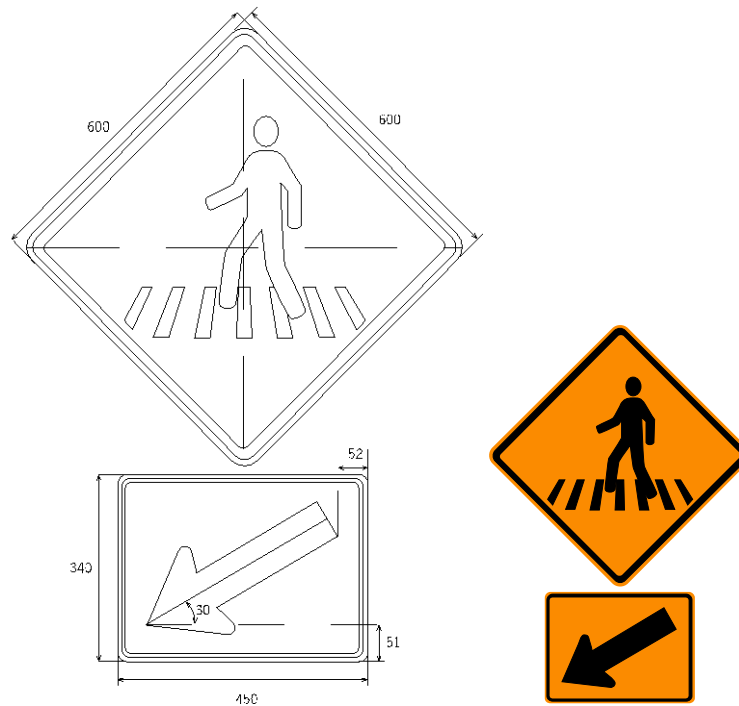


Cotas en centímetros

En vías unidireccionales, la esfera de la baliza puede ser reemplazada por una luz intermitente adosada a una placa metálica, como la referida en el Capítulo 7 y cuyas dimensiones se muestran en la Figura 6.1 - 5

Excepcionalmente, en casos justificados, en reemplazo de las balizas o luces podrá instalarse una reiteración de la señal fluorescente PROXIMIDAD DE PASO CEBRA (PO - 8), a la cual deberá agregarse una placa adicional conteniendo una flecha inclinada apuntando al paso peatonal. Ver figura 6.1 - 6. En vías de calzada bidireccional esta señal con la placa adicional sólo se ubicará al costado derecho según el sentido del tránsito, a menos que exista una isla o refugio peatonal, en cuyo caso la señal deberá ser reiterada sobre la isla o refugio enfrentando al flujo vehicular.

Figura 6.1 - 6



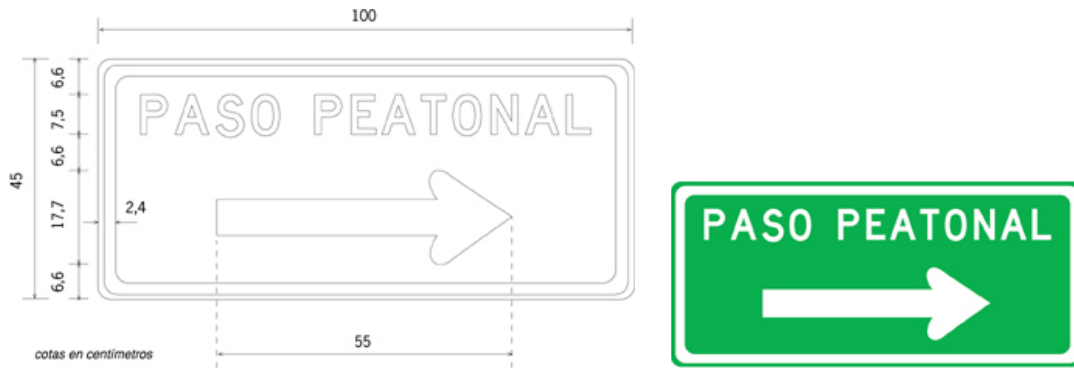
Cotas en milímetros

Cuando no se instalen balizas será obligatoria la demarcación de advertencia de Paso Cebra en cada una de las pistas de circulación en dirección a la facilidad peatonal, conforme a lo expresado en la letra a) anterior.

• Señal Informativa para Peatones

En algunas ocasiones puede resultar conveniente complementar la señalización del Paso Cebra con una señal informativa, dirigida a los peatones, que indique a éstos la presencia de un paso de peatones por donde debe efectuarse el cruce. Ésta debe ser de color de fondo verde y tanto la leyenda que contenga como la flecha que apunte en la dirección del paso peatonal deben ser de color blanco. Su diseño y dimensiones mínimas se muestran en la Figura 6.1 - 7. La ubicación y orientación de esta señal dependerá de las condiciones del lugar donde ella sea necesaria, pudiendo incluso estar adosada a vallas peatonales instaladas con el propósito de encauzar el flujo peatonal.

Figura 6.1 - 7



A esta señal no le es aplicable el requisito de retrorreflexión con que deben cumplir las señales de tránsito en general.

6.1.3.2.2 Paso Cebra en Cruce

Los Pasos Cebra emplazados en cruces o muy próximos a éstos se caracterizan sólo por la demarcación de las bandas blancas referidas en el Capítulo 3 y en la letra a) de 6.1.3.2.1. No obstante, opcionalmente pueden complementarse con las demás demarcaciones y señales verticales y luminosas previstas para los pasos ubicados en tramos de vía.

6.1.3.2.3 Otras Características y Requerimientos aplicables a los Pasos Cebra en general

a) Señal VELOCIDAD MÁXIMA

Al proveerse un Paso Cebra - en un tramo de vía, en la proximidad de un cruce o en un cruce mismo - es importante tener en cuenta que éste requiere que la velocidad de operación en el lugar en que se proyecte su emplazamiento no sea superior a 50 km/h. Esto, eventualmente, puede requerir modificaciones del diseño de la vía y la instalación de la señal Vertical VELOCIDAD MÁXIMA (RR - 1).

b) Restricción de Largo

El largo de un Paso Cebra no debe exceder de 2 pistas de circulación o de 8 m. Si el ancho de la calzada es mayor, obligatoriamente debe instalarse una isla o refugio peatonal que permita a los peatones cruzarla en etapas.

c) Elevación del Paso Cebra a Nivel de Aceras

Se recomienda que los Pasos Cebra sean a nivel de la acera (tipo resalto plano), cuando se encuentren emplazados cerca de las salidas de establecimientos educacionales.

Los Pasos Cebra a nivel de acera deben ser advertidos a los conductores 35 m antes con la señal de advertencia de peligro RESALTO (PG - 8), y en el mismo lugar del cruce, con la señal de PASO CEBRA (PO - 8) junto a una placa que contenga una flecha apuntando a éste, la que se muestra en la Figura 6.1 - 6.

La demarcación de estos pasos cebra debe considerar 2 triángulos isósceles blancos, de 1 metro de base, enfrentando la circulación de cada pista.

6.1.3.3 Paso Peatonal Regulado por Semáforo

Esta facilidad peatonal se caracteriza por las siguientes demarcaciones y señales luminosas:

a) Demarcaciones

- Líneas Continuas que definen la senda peatonal y Línea de Detención

Las especificaciones de estas líneas se contienen en el Capítulo 3. Las correspondientes marcas viales se muestran en las Figuras 3.3 - 3 y 3.3 - 4 de dicho Capítulo.

El ancho mínimo de la senda o paso peatonal queda determinado por el flujo peatonal, según se muestra en la Tabla 6.1 - 1. Para efectos de la tabla, el flujo peatonal debe determinarse como el promedio de las 4 horas de mayor demanda peatonal, a partir de las mediciones efectuadas según lo expresado en 6.1.4.1, considerando los dos sentidos de circulación.

Tabla 6.1 - 1
Ancho Mínimo Paso Peatonal Semaforizado

Flujo Peatonal (peatones/h)	Ancho Mínimo (m)
Menor o igual a 500	2,0
501 a 750	2,5
751 a 1000	3,0
1001 a 1250	3,5
1251 a 1500	4,0
1501 a 1750	4,5
Mayor a 1750	5,0

b) Señalización Vertical

- Señales Luminosas

Todos los flujos peatonales deben enfrentar a lo menos una lámpara de semáforo peatonal. Las especificaciones de éstas y su sistema de control se detallan en el Capítulo 4 de este Manual.

- Señal PROXIMIDAD DE SEMÁFORO (PO - 11)

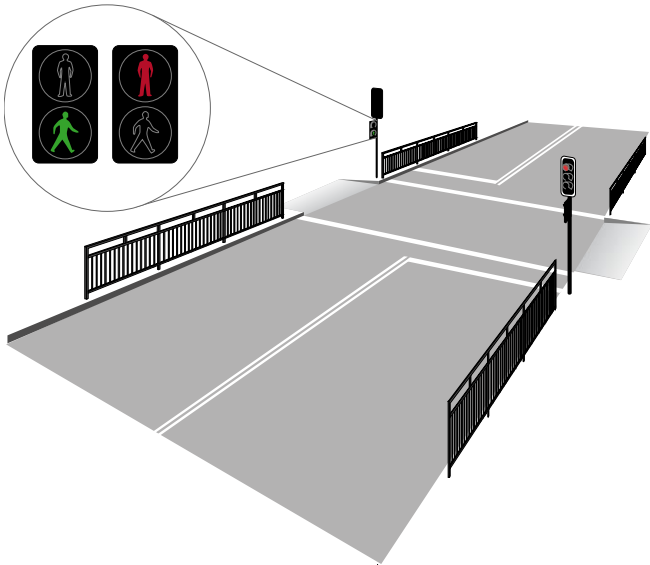
Esta señal se debe utilizar para advertir a los conductores la proximidad de un semáforo, cuando éste constituye un caso puntual y aislado, o cuando, por razones de visibilidad, a lo menos 2 cabezales no pueden ser percibidos a más de 200 m. Esta distancia se reducirá a 80 m si la velocidad máxima permitida es igual o inferior a 60 km/h.

- Señal Informativa para Peatones

En algunas ocasiones puede resultar conveniente complementar la señalización del Paso Peatonal con la señal informativa, referida anteriormente en 6.1.3.2.1 y dirigida a los peatones, que indique a éstos por donde debe efectuarse el cruce.

La Figura 6.1 - 8 muestra un Paso Peatonal Regulado por Semáforo emplazado en un tramo de vía.

Figura 6.1 - 8
Paso Peatonal Regulado por Semáforo en Tramo de Vía



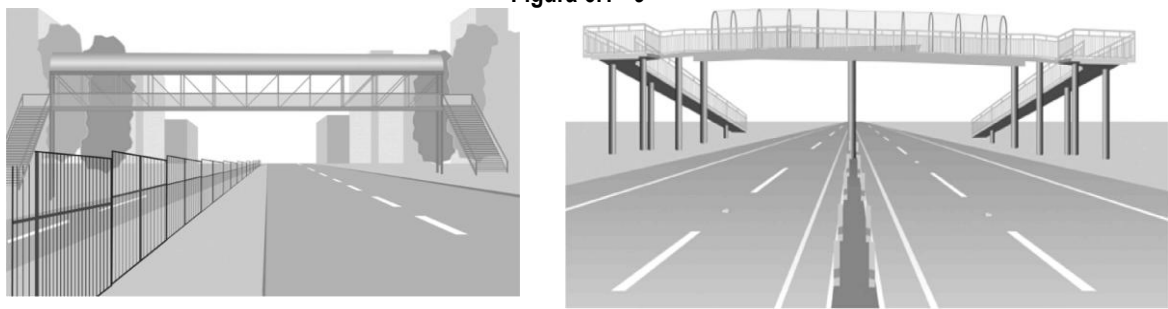
6.1.3.4 Paso Peatonal a Desnivel

El diseño de una pasarela peatonal o paso peatonal bajo nivel (túnel) debe ceñirse a las especificaciones elaboradas por la autoridad con competencia en la vía sobre la cual la facilidad se provea. No obstante, deben considerarse las siguientes recomendaciones:

- a) Que se ubiquen lo más cerca posible del lugar donde se concentran los mayores flujos de peatones;
- b) Que el cruce en la superficie, en las proximidades del paso a desnivel y bajo o sobre éste, según sea el caso, esté impedido por rejas u otros dispositivos de segregación;
- c) Que no existan otras facilidades peatonales a menos de 80 m del lugar donde ésta se ubique;
- d) Que sus entradas y salidas sean claramente distinguibles y accesibles para los peatones;
- e) Que cuenten con adecuada iluminación, y
- f) Cuando se trate de túneles, que sus salidas puedan ser visualizadas desde las entradas a ellos.

En la Figura 6.1 - 9 se muestran ejemplos de este tipo de facilidades peatonales.

Figura 6.1 - 9



6.1.4 Criterios de Instalación

Con la excepción de los pasos a desnivel, las demás facilidades peatonales referidas en este Manual tienen aplicación sólo en vías convencionales. Ello, considerando que, por definición, en una vía no convencional, además de las altas velocidades de operación que se registran, no puede haber interrupciones al flujo vehicular. En consecuencia, en el evento de requerirse una facilidad peatonal en una vía de esta naturaleza, la única alternativa posible que garantiza condiciones de seguridad es el paso peatonal a desnivel.

Sin embargo, el paso peatonal a desnivel no está restringido a vías no convencionales. En efecto, éstos resultan ser la solución más apropiada en circunstancias especiales, en las que altos flujos peatonales requieren cruzar vías con mucho tráfico y/o donde éste se desplaza a altas velocidades, o en las que la jerarquía de la vía recomienden la implantación de una medida que no afecte al flujo vehicular.

Consecuente con lo anterior, los criterios que a continuación se entregan excluyen los pasos peatonales a desnivel, limitándose a la vez a vías convencionales.

Dado que cada facilidad presenta ventajas y desventajas, la determinación de aquélla que resulte más apropiada debe responder a criterios técnicos: grado de conflicto entre los flujos peatonales y vehiculares y/o ancho de la calzada, sin perjuicio de las consideraciones a tener en cuenta cuando se trate de facilidades peatonales a proveer próximas a establecimientos educacionales. Los criterios antes enunciados se detallan en los puntos que siguen.

6.1.4.1 Conflicto Vehículos - Peatones

La justificación para proveer un tipo de facilidad u otra está fuertemente relacionada con el grado de conflicto que presentan los movimientos o flujos peatonales y vehiculares. Un buen indicador del conflicto que se registra en el área está dado por la relación PV^2 , siendo P = peatones por hora y V = vehículos por hora; ambos valores correspondientes al promedio de 4 horas en que la cantidad de peatones multiplicada por el flujo vehicular al cuadrado (pv^2) alcanza sus valores más significativos, como se muestra en el ejemplo presentado en el punto 6.1.4.1.3.

Para determinar lo anterior, deben efectuarse conteos en forma horaria para el (los) día(s) en que un análisis preliminar indique como más conflictivo(s) y en a lo menos las 6 horas de máximo flujo vehicular y/o peatonal.

6.1.4.1.1 Conteos Peditones

En estos conteos se deben considerar todos los peatones que cruzan la calzada en un área que se extiende, como máximo, 50 m a cada lado de la localización estudiada, en vías urbanas, y 100 m a cada lado de dicha localización en vías rurales.

6.1.4.1.2 Conteos Vehiculares

En el caso de los vehículos, se deben contabilizar simultáneamente todos los flujos vehiculares que deban ser cruzados por los peatones. Estos conteos no consideran ningún factor de equivalencia, por lo que, por ejemplo, los bicicletas son contabilizados como un vehículo más.

6.1.4.1.3 Cálculo del Parámetro PV^2 a partir de los Conteos Peditones y Vehiculares

Según lo expresado en los puntos precedentes, para la determinación de este parámetro se debe:

- i) Calcular valores horarios de pv^2 , seleccionándose los períodos que presenten los 4 valores más altos.

- ii) En base a dichos 4 períodos se calculan promedios, tanto de vehículos como de peatones, con los que se obtiene el valor final de PV². Este valor se considera como una cuantificación del grado de conflicto vehículos - peatones existente en el área.

EJEMPLO:

Horario	Peatones p	Vehículos v	pv ²	Los cuatro valores de pv ² más significativos
07:00 - 08:00	45	600	0,162 x 10 ⁸	
08:00 - 09:00	110	1.200	1,584 x 10 ⁸	X
11:00 - 12:00	90	850	0,650 x 10 ⁸	
17:00 - 18:00	105	1.300	1,775 x 10 ⁸	X
18:00 - 19:00	120	1.500	2,700 x 10 ⁸	X
19:00 - 20:00	85	1.100	1,029 x 10 ⁸	X

Cálculo de P y V:

A partir de los valores de p y v que determinan los 4 mayores valores de pv², se tiene:

$$P = \frac{\sum p_i}{4} = \frac{110 + 105 + 120 + 85}{4} = \frac{420}{4} = 105$$
$$V = \frac{\sum v_i}{4} = \frac{1.200 + 1.300 + 1.500 + 1.100}{4} = \frac{5.100}{4} = 1.275$$

Luego:

$$PV^2 = 105 \times 1.275^2 = 1,707 \times 10^8$$

6.1.4.1.4 Determinación de la Facilidad Peatonal según el Valor de PV²

El parámetro PV² permite determinar si se justifica la provisión de una facilidad peatonal. Los casos en que en principio se justifica un Paso Peatonal Regulado por Semáforo o un Paso Cebra se señalan en la Tabla 6.1 - 2.

Tabla 6.1 - 2
Determinación de Facilidades según Relación PV²

PV2	P (Peat/h)	V (Veh/h)	Recomendación Preliminar
Sobre 10 ⁸ (si no es posible la provisión de una zona de protección peatonal en la calzada)	50 a 1.100 50 a 1.100 sobre 1.100	300 a 500 sobre 500 sobre 300	PASO CEBRA Semáforo peatonal con botonera Semáforo peatonal con botonera
Sobre 2 x 10 ⁸ (si existe o es necesaria la provisión de una zona de protección peatonal)	50 a 1.100 50 a 1.100 sobre 1.100	400 a 750 sobre 750 sobre 400	PASO CEBRA con isla o refugio peatonal Doble semáforo peatonal con refugio peatonal Doble semáforo peatonal con refugio peatonal

6.1.4.2 Ancho de Calzada

El ancho de calzada es el factor decisivo para considerar la provisión de una zona de protección peatonal en ella. Si dicha provisión es posible, las condiciones de seguridad en el área pueden mejorar sin necesidad de instalar un Paso Cebra o un Paso Peatonal Regulado por Semáforo, por lo que se debe redeterminar la facilidad peatonal requerida, esta vez considerando la existencia de aquella.

Así, en el caso de calzadas bidireccionales de 8 a 10 m (o que puedan ser ampliadas a lo menos a 8 m), la modificación de la geometría de dichas calzadas a fin de posibilitar la instalación de una isla o refugio peatonal central, puede hacer innecesaria la habilitación de otra facilidad.

En el caso de calzadas cuyo ancho sea mayor a 10 m, y en concordancia con lo expresado en 6.1.3.2.3 letra b), siempre deberá proveerse una isla o refugio peatonal sobre la calzada si la facilidad peatonal a implementar es un Paso Cebra.

La provisión de una isla o refugio central es obligatoria en calzadas bidireccionales con un ancho mayor a 13 m, cualquiera sea la facilidad - Paso Cebra o Semáforo Peatonal - a habilitar.

6.1.4.3 Colegios

En las vías que circundan un colegio o que son utilizadas por los estudiantes al acceder y/o salir de éste, se recomienda siempre instalar una facilidad peatonal explícita, la que señale como apropiada la relación PV², o

un Paso Cebra - en lo posible a nivel de acera - , si dicha relación está por debajo de los valores señalados en la Tabla 6.1 - 2.

6.1.5 Emplazamiento

Las facilidades peatonales explícitas se proveen con la finalidad de mejorar las condiciones de seguridad para los peatones sin producir demoras excesivas al tráfico. Esto se logra sólo en la medida que su localización atraiga el máximo número de peatones, los que de otra forma cruzan la calzada desordenadamente. Por ello, debe prestarse especial atención para que queden localizadas adecuadamente con respecto a las rutas empleadas por los peatones. Además, deben instalarse de manera que los conductores las reconozcan oportunamente para que puedan detenerse ante ellas en forma segura.

6.1.5.1 Consideraciones en cuanto a los Tipos de Vías

Las islas peatonales y los Pasos Cebra deben ubicarse sólo en vías donde la velocidad de operación sea igual o inferior a 50 km/h. Los Pasos Peatonales Regulados por Semáforo pueden ubicarse tanto en éstas como en vías convencionales donde se registren velocidades de operación superiores.

Los Pasos Peatonales a Desnivel deben proveerse en autopistas y autovías. También pueden ser convenientes en vías convencionales con elevados flujos vehiculares y/o velocidades altas de circulación.

6.1.5.2 Red Sincronizada de Semáforos

En vías sobre la cual opere una red coordinada o sincronizada de semáforos no deben instalarse Pasos Cebra, debiendo éstos ser reemplazados por Pasos Peatonales Regulados por Semáforos.

6.1.5.3 Distancia entre Facilidades Peadonales

Exceptuadas las facilidades peatonales ubicadas en cruces de calles y las islas peatonales, la distancia entre facilidades peatonales en una misma vía debe ser a lo menos de 80 m, es decir, entre una facilidad provista en un tramo de vía - paso cebra o semáforo peatonal - y cualquiera otra de éstas, debe mediar una distancia mínima de 80 m.

6.1.5.4 Consideraciones en cuanto a la Visibilidad

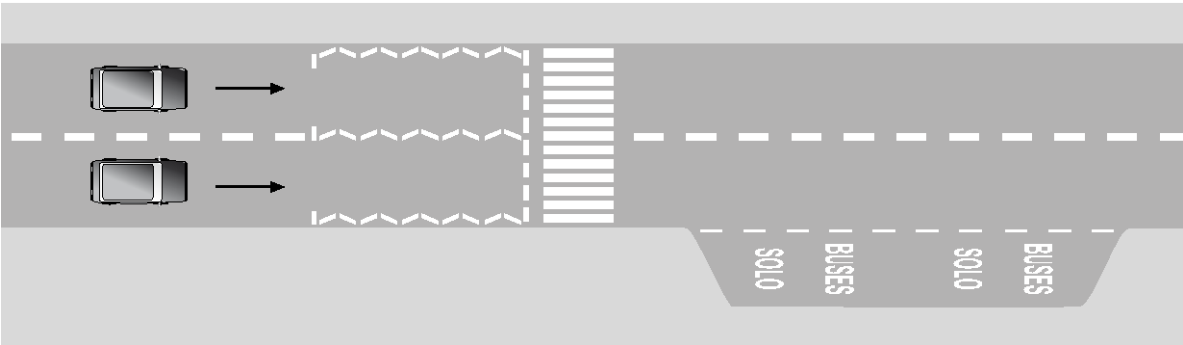
En general, las facilidades peatonales deben ubicarse de modo que tanto ellas como quienes las utilicen sean oportunamente percibidos por los conductores. Por tal razón, su emplazamiento debe considerar, entre otros, la existencia de pendientes y curvas, y la presencia de paradas de buses así como de vehículos estacionados, que puedan impedir tal visibilidad.

Con la excepción de los pasos a desnivel y los pasos regulados por semáforos en intersecciones, las demás facilidades peatonales deben ubicarse siempre antes de una parada de locomoción colectiva. También deben ubicarse antes de una zona en la que se permita el estacionamiento en la calzada, a menos que se hayan habilitado bahías o penínsulas que aseguren la visibilidad de sus accesos.

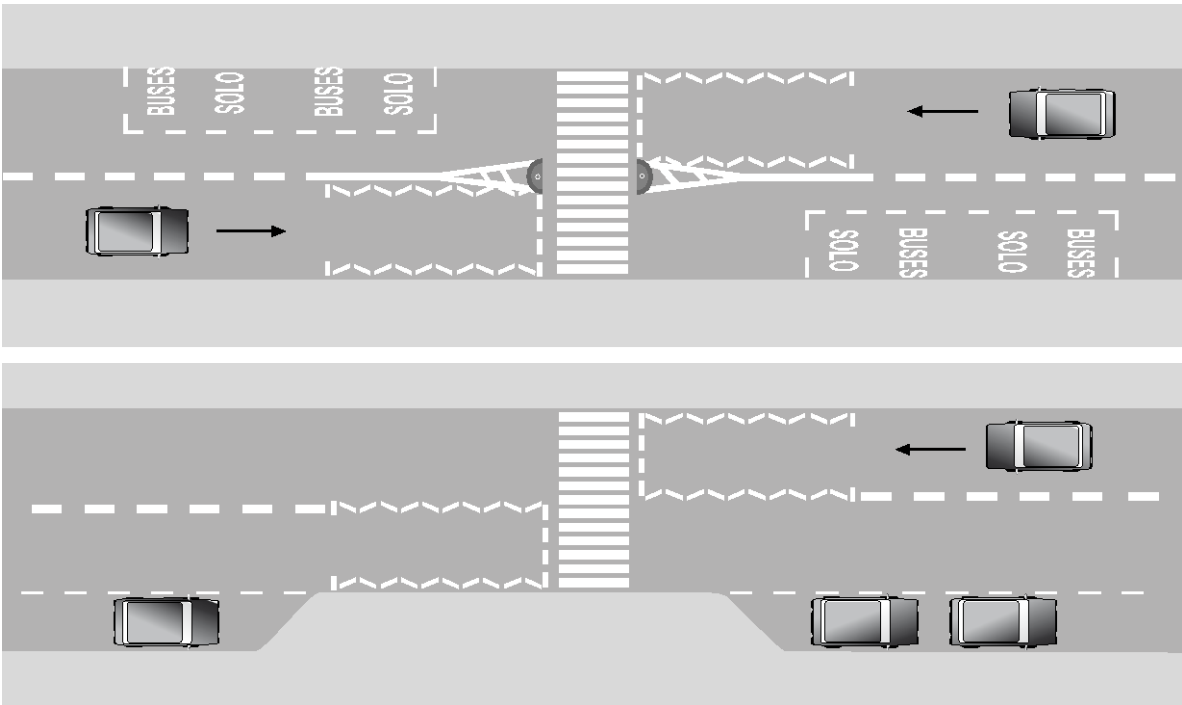
La

Figura 6.1 - 10 muestra esquemas de emplazamiento de una facilidad peatonal en estas situaciones.

Figura 6.1 - 10
Ubicación de Pasos Cebra en relación a Paradas y Zonas de Estacionamiento



Ubicación de Pasos Cebra en relación a Paradas y Zonas de Estacionamiento (continuación)



Similarmente, con el propósito de garantizar la adecuada y oportuna visibilidad de las facilidades peatonales, éstas no deben ubicarse a menos de 50 m de la cima de una cuesta con pendiente superior al 10% ni de la salida de una curva cerrada. Dicha distancia debe ser aún mayor, si la velocidad de operación en el sector es de 60 km/h o superior, debiendo, en todo caso, instalarse con anticipación la señal de advertencia de peligro PROXIMIDAD DE SEMÁFORO (PO - 11) referida en el Capítulo 2, si se trata de un paso peatonal semaforizado, o reforzarse la señalización del Paso Cebra, si ésta fuera la facilidad peatonal.

6.1.5.5 Ubicación de las Facilidades Peadonales en relación a las Intersecciones

6.1.5.5.1 Pasos Cebra

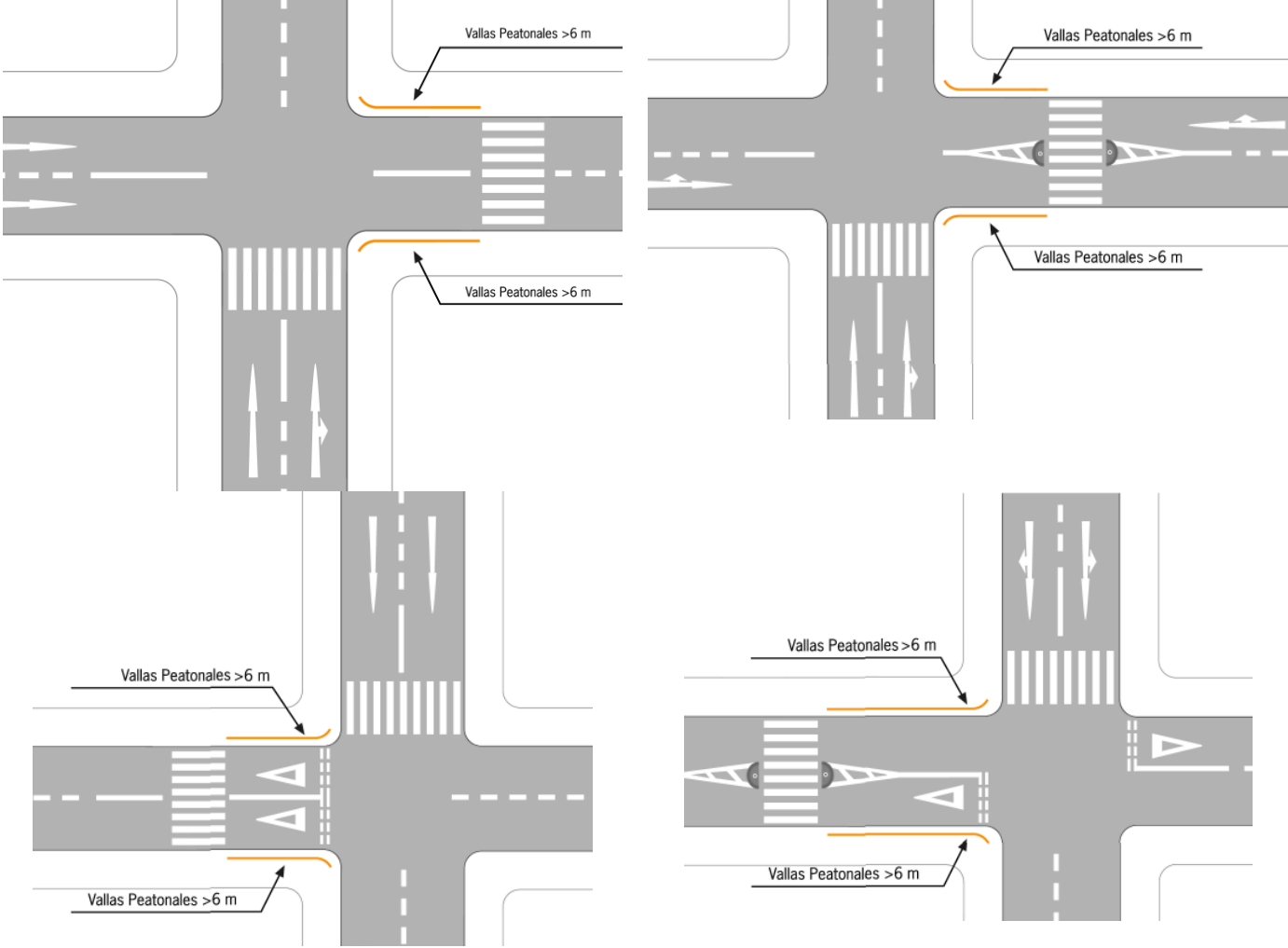
La ubicación de Pasos Cebra próximos a una intersección no regulada, debe considerar tanto el impacto de la facilidad en la operación del cruce, como el patrón de comportamiento de los peatones en el área. Los movimientos vehiculares, la distribución de flujos y las características físicas y geométricas del cruce son factores a considerar al definir la mejor ubicación de dicha facilidad peatonal.

No obstante, se recomienda lo siguiente:

- a) No ubicar Pasos Cebra en todos los accesos y salidas de una intersección, ya que es probable que el conductor deba detenerse dos veces seguidas, lo que dificulta la operación y puede deteriorar la seguridad de los peatones.
- b) En vías unidireccionales así como en las bidireccionales susceptibles de ser asistidas con una isla peatonal, que cuentan con flujos vehiculares provenientes del cruce, y a fin de evitar que los vehículos que requieran detenerse ante la facilidad peatonal obstaculicen la circulación en él, ubicar los Pasos Cebra alejados, a lo menos 6 m de la intersección y encauzar en ambos costados de la vía el flujo peatonal, con vallas dispuestas desde la intersección hasta la facilidad peatonal. Dicha distancia puede ser aumentada según sea la composición y volumen del flujo vehicular que cruce el Paso Cebra.
- c) En vías unidireccionales, en las que exista señal PARE o Ceda el Paso, así como en las bidireccionales susceptibles de ser asistidas con una isla peatonal y con el objeto de facilitar el cruce de los vehículos que acceden sin prioridad a la intersección, ubicar los Pasos Cebra antes de la demarcación asociada a la señal reglamentaria de prioridad, esto es, a lo menos 6 m antes de la intersección, encauzando en ambos costado de la vía el flujo peatonal, con vallas dispuestas desde la intersección hasta la facilidad peatonal.

En la Figura 6.1 - 11 se muestran ejemplos de estas situaciones.

Figura 6.1 - 11



6.1.5.5.2 Pasos Peatonales Regulados por Semáforos

Como se señalara en 6.1.2.3, en las intersecciones donde el flujo vehicular está regulado por un semáforo instalado de acuerdo a los criterios contenidos en el Capítulo 4 de este Manual, también se provee una senda peatonal para guiar el cruce de peatones. Aun cuando la provisión de dichas facilidades peatonales no responde a los criterios descritos en este Capítulo, considerando que su ubicación también afecta a la seguridad de los peatones que las utilizan, se recomienda - cuando haya flujo que vira hacia ellas - que se ubiquen levemente alejadas de la intersección, a unos 6 m, de modo que los vehículos que viran y que deben detenerse para ceder el paso a los peatones no interfieran con quienes continúan derecho ni obstaculicen el paso peatonal.

Diferente es el caso de una facilidad peatonal regulada por semáforo cuando ésta atiende a los criterios enunciados en este capítulo. Estas facilidades peatonales - semáforos peatonales - no deben ser instaladas próximas a intersecciones, ya que sus indicaciones podrían confundirse con las de un semáforo que regula la intersección. En general, los semáforos peatonales deben ubicarse alejados de los cruces de calles, siendo los siguientes los casos más relevantes:

- a) Paso Peatonal Regulado por Semáforo en vía secundaria: Si se instala un semáforo peatonal sobre una vía secundaria, debe existir una separación adecuada entre éste y la intersección, de tal forma que los conductores - una vez cruzado el semáforo peatonal - tengan tiempo suficiente para apreciar la existencia de una intersección a la que acceden sin prioridad y, de ser necesario, alcancen a detenerse en forma segura antes de la línea de detención. Esta distancia depende de la velocidad de circulación, pero no debe ser inferior a 20 m. Ver Figura 6.1 - 12.
- b) Paso Peatonal Regulado por Semáforo en vía prioritaria: En este caso, los conductores que giran hacia él desde una vía secundaria tienen su atención puesta en evitar un conflicto con los vehículos que circulan por la vía prioritaria, por lo que pueden ignorar la existencia del semáforo peatonal. Por ello, dicho dispositivo debe localizarse a más de 20 m de la intersección, de modo que los conductores tengan la oportunidad de apreciar la existencia del cruce cuando efectúen un viraje hacia él desde la vía secundaria. Ver Figura 6.1 - 13.

Para asegurar la correcta operación de la facilidad peatonal se deben colocar vallas peatonales a ambos costados de la vía, entre la facilidad y la intersección.

En caso que ninguna de estas posibilidades sea adecuada, será necesario analizar la provisión de un semáforo en la intersección.

Figura 6.1 - 12
Paso Peatonal Regulado por Semáforo en Vía Secundaria

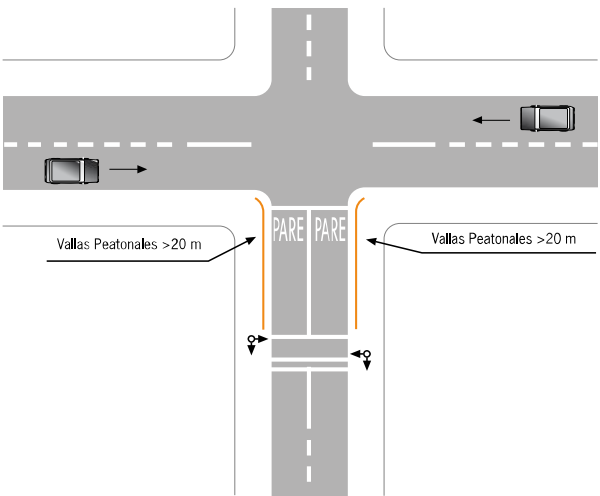
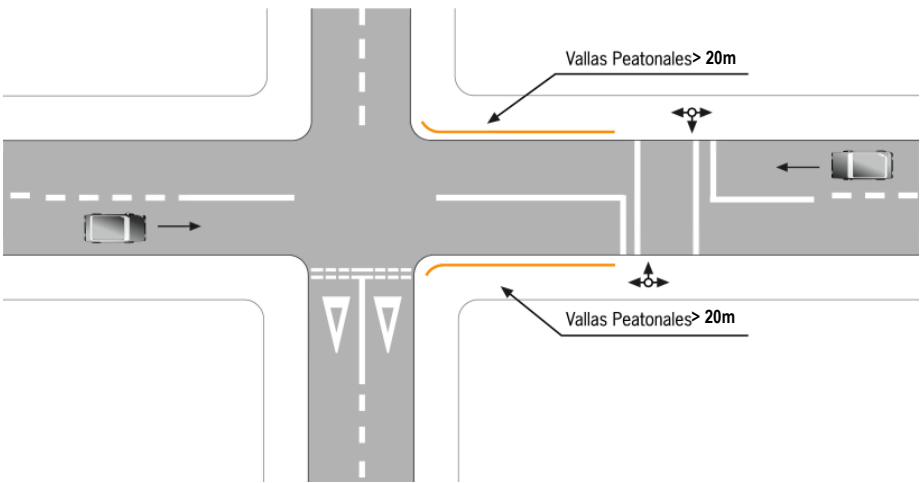


Figura 6.1 - 13
Paso Peatonal Regulado por Semáforo en Vía Prioritaria



6.1.5.6 Ubicación de Facilidades Peatonales en relación con Rotondas y Minirrotondas

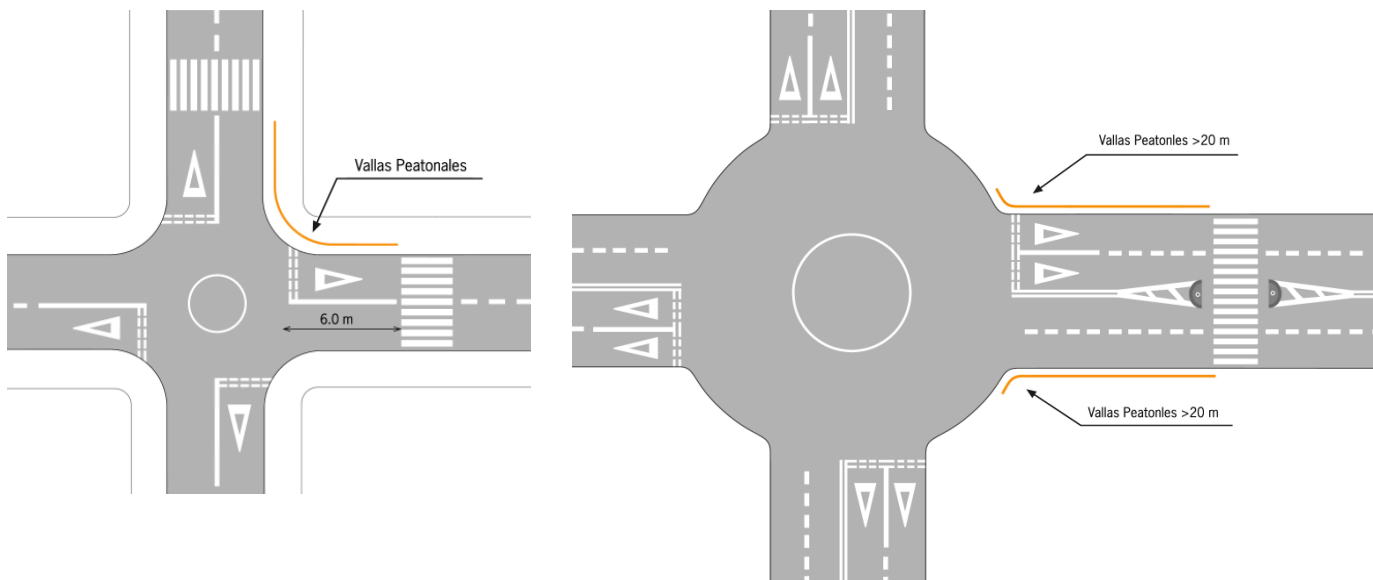
La provisión de Pasos Cebra y Semáforos Peatonales en las salidas de una rotonda presenta problemas especiales. En efecto, estas facilidades deben localizarse a cierta distancia de las salidas a fin de evitar que la cola de vehículos que pueda producirse altere la operación de la rotonda.

Este requisito usualmente representa un conflicto de intereses con las necesidades de los peatones. Por ello, cada caso debe ser tratado individualmente. En todo caso, se recomienda que la facilidad peatonal se ubique - a lo menos - a 20 m de los ramales de salida de la rotonda, e instalar vallas peatonales para dirigir a los usuarios hacia el paso peatonal.

En el caso de minirrotontas, por analogía con las rotondas, también es recomendable que las facilidades peatonales que se requieran se instalen en sus accesos y salidas desplazadas a lo menos 6 m de la minirrotonda, a fin de que el cruce de peatones no interfiera con la circulación vehicular en ellas.

La Figura 6.1 - 14 ilustra estas situaciones.

Figura 6.1 - 14
Ubicación de Pasos Peatonales respecto de Minirrotondas y Rotondas



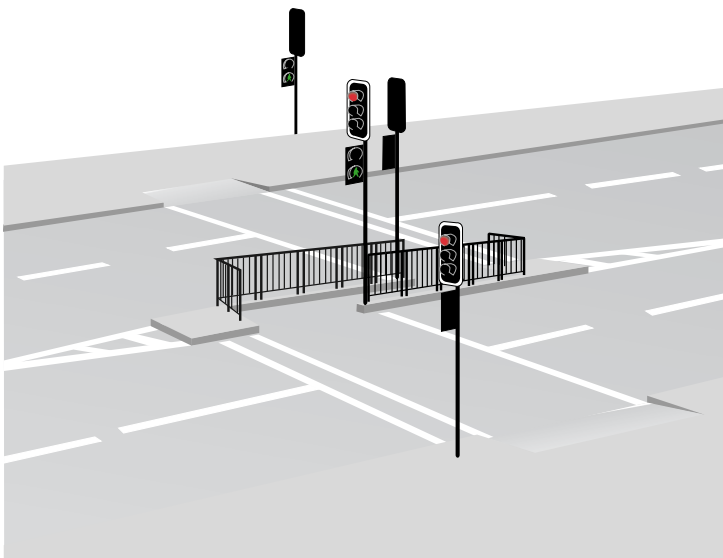
6.1.5.7 Paso Peatonal Regulado por Semáforo con Refugio Peatonal

La habilitación de esta facilidad peatonal debe cumplir con los siguientes requerimientos de diseño físico:

- a) Dado que el flujo peatonal que cruza una calzada no demanda simultáneamente la otra, cada acceso al refugio peatonal puede ser considerado como un Paso Peatonal Regulado por Semáforo en forma independiente. Con el fin de evitar que los usuarios se confundan con las indicaciones de los cabezales peatonales, que pueden mostrar luces distintas para cada calzada, es necesario desalinear los dos pasos peatonales resultantes, a lo menos, 3 m. Esta forma de operar permite, además, coordinar cada uno de los pasos peatonales con otros cruces semaforizados que formen parte de una red sincronizada.
- b) En el refugio peatonal se deben instalar vallas de tal forma que la entrada y salida estén en extremos opuestos. Su ancho libre debe ser de 2 m como mínimo, y su superficie debe permitir acomodar la demanda máxima de peatones, considerando una densidad de 1,5 peatones/m².
- c) Las entradas y salidas del refugio peatonal deben estar localizadas de tal forma que los peatones que transitan por dicho refugio lo hagan enfrentando el tráfico vehicular que les corresponderá cruzar.

La Figura 6.1 - 15 muestra un ejemplo de esta facilidad peatonal.

Figura 6.1 - 15
Paso Peatonal Regulado por Semáforo con Refugio Peatonal



6.1.6 Señales Audibles en Semáforos Peatonales

Los semáforos peatonales pueden ser provistos de una señal audible correspondiente a un tono intermitente cuyas fuentes emisoras se localicen en el compartimiento de la botonera. Aun cuando estas señales pueden ser útiles para otros peatones, ellas están principalmente orientadas a ayudar a personas con dificultades

visuales, por lo que su uso debe ser considerado en aquellos pasos peatonales demandados con frecuencia por personas con tal discapacidad. Sin embargo, no deben emplearse en semáforos peatonales con refugio ni cuando la cercanía entre semáforos haga probable que la señal proveniente de uno de ellos pueda ser mal interpretada en otro.

La frecuencia del sonido emitido por la señal audible debe estar comprendida entre 2.0 y 3.5 KHz siendo pulsada a un ritmo comprendido entre 60 a 300 pulsos por minuto. La relación existente en estos pulsos, entre los períodos correspondientes a la señal activada - desactivada será de $1,5:1 \pm 10\%$. El volumen debe ser ajustable en cada botonera peatonal, permitiendo así su adecuación a las condiciones locales.

6.1.7 Veredas y Accesos Petonales

Las facilidades peatonales deben localizarse en zonas en las cuales exista o se pueda proveer una superficie adecuada de veredas, donde puedan esperar los peatones que deseen cruzar. Para determinar la superficie necesaria, tanto de veredas como de refugios, se considera una densidad de 1,5 peatones/m². Además, en el caso de las islas peatonales y Pasos Cebra los accesos peatonales deben ser claramente visibles para los conductores, bien iluminados y libres de obstáculos visuales, de modo que los conductores que se aproximen a ellos puedan advertir la presencia de peatones que se dispongan a cruzar.

Exceptuados los Pasos Petonales a Desnivel y las sendas peatonales a nivel de aceras, en los accesos a las facilidades peatonales se deben rebajar las soleras mediante rampas que eviten los desniveles bruscos. El diseño tipo de esta modificación se encuentra definido en las "Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana", MINVU, con la salvedad que la solera rebajada debe tener un ancho mínimo de 2 m.

De igual modo, en el caso de refugios, bandejones o medianas, cuyo ancho lo permita, deberán habilitarse rampas que eliminen los desniveles. En caso contrario, la senda peatonal deberá ser a nivel de calzada.

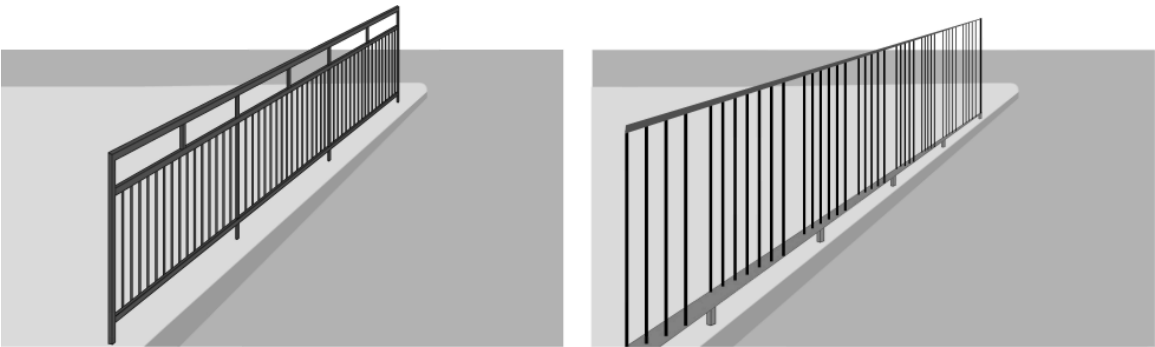
6.1.8 Vallas Petonales

El propósito de las vallas peatonales es impedir el ingreso de peatones a la calzada en lugares inconvenientes y guiar a éstos al lugar adecuado para cruzar. La longitud apropiada de éstas depende de la ubicación de la facilidad peatonal en relación a la intersección o zona de cruce habitual de los peatones. No obstante, en el caso de Pasos Cebra en tramos de vía, se deben disponer a lo largo de 10 m, como mínimo, a cada lado de sus accesos. La provisión de longitudes mayores - si las circunstancias lo permiten - las tornará más efectivas.

Las vallas peatonales deben ubicarse sobre la acera, en forma paralela al eje longitudinal de la calzada y a una distancia entre 10 y 20 cm del borde de la solera. Su altura debe ser de a lo menos 1 m y su diseño debe ser tal, que sean difíciles de trepar.

La Figura 6.1 - 16 muestra ejemplos de vallas peatonales.

Figura 6.1 - 16
Ejemplos de Vallas Petonales



6.1.9 Cumplimiento

En general, sólo se deben proveer facilidades peatonales en los lugares en que se pueda garantizar su respeto y utilización. De no ser ello posible, y particularmente en el caso de Pasos Cebra por el riesgo que puede significar, es preferible que ellos sean eliminados.

6.2 FACILIDADES PARA CICLISTAS

La bicicleta es un medio de transporte alternativo accesible a la gran mayoría de la población, con un indudable impacto positivo en la descontaminación ambiental y la salud de las personas, constituyendo además un elemento de esparcimiento. Por ello es necesario que los sistemas de transporte consideren adecuadamente la operación de bicicletas como un modo más, de manera que su interacción con el resto del tránsito vehicular no constituya un factor de riesgos de accidentes. En efecto, dada la evidente fragilidad de las bicicletas respecto de los vehículos motorizados, el tránsito de éstas debe realizarse en vías o sectores de la calzada que les brinden seguridad.

En la presente sección se entregan algunos criterios básicos que deben tomarse en cuenta al proveer de infraestructura especial para la circulación de bicicletas, y, principalmente, se especifica la señalización - tanto vertical como horizontal, y dirigida tanto a los ciclistas como a otros usuarios de las vías - que debe instalarse para cautelar la seguridad de tránsito en ella.

Cabe mencionar que las vías en que se implementen facilidades para la circulación de bicicletas deben ser tales, que ellas queden insertas dentro de un conjunto de vías o red. En este sentido, la experiencia nacional e internacional señala que la bicicleta constituye una real alternativa sólo para aquellos viajes de hasta 5 km de largo.

6.2.1 Función

La función de las facilidades para ciclistas es dar seguridad y comodidad al tránsito de bicicletas en una vía, otorgándole en algunos casos exclusividad de uso en parte de dicha vía o segregándolo del resto del tránsito. Su implementación debe considerar tanto la infraestructura necesaria - vías y estacionamientos - como la señalización que regule la circulación, advierta de peligros y guíe a los usuarios a través de las vías.

6.2.2 Definiciones

6.2.2.1 Cicloruta

Red de facilidades para la circulación de bicicletas entre un origen y un destino compuesta por Ciclovías, Ciclobandas y/o Ciclocalles.

Las facilidades destinadas a la circulación de bicicletas pueden ser de 3 tipos:

6.2.2.2 Ciclovía

Vía destinada al uso exclusivo de bicicletas que se encuentra segregada físicamente del tránsito de vehículos motorizados. El ancho de ellas varía según los volúmenes de bicicletas esperados. En todo caso, se recomienda un ancho mínimo de 1,2 m por sentido de circulación.

6.2.2.3 Ciclobanda

Pista o Senda sobre la calzada o acera segregada del tránsito vehicular o peatonal sólo por demarcación. Su ancho puede variar según el flujo esperado de bicicletas, pero no debe ser menor a 1,5 m. Sólo pueden ubicarse en vías donde la velocidad máxima permitida es igual o inferior a 60 km/h.

6.2.2.4 Ciclocalle

Vía convencional o peatonal donde circulan los bicicletas junto a otros vehículos motorizados, y/o peatones, cuya velocidad máxima permitida no excede los 30 km/h. Generalmente este tipo de vía contempla medidas calmantes de velocidad (traffic calming).

6.2.3 Señales verticales

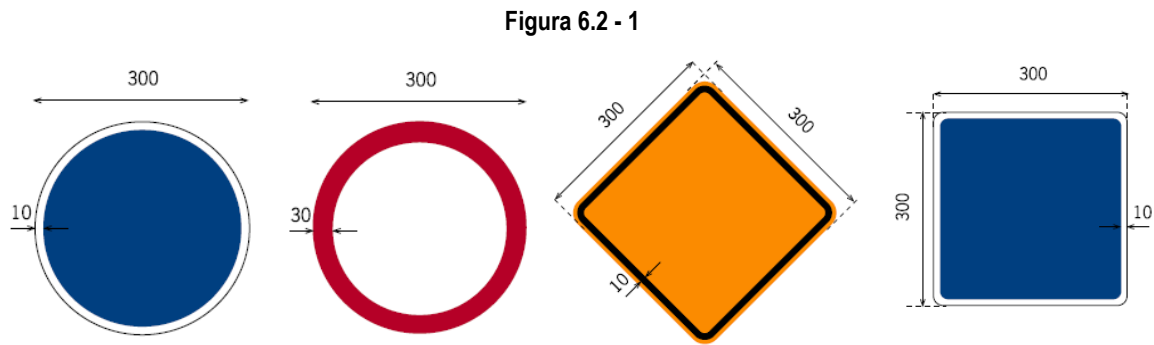
Al igual que las señales verticales definidas en el Capítulo 2, las señales asociadas al uso de bicicletas en vías con o sin facilidades para ellas, cumplen tres funciones básicas: regular la circulación (reglamentarias), advertir sobre peligros (preventivas) y guiar a los ciclistas a través de ciclorutas (informativas). La disposición frecuente de señales informativas ayuda a mantener a los ciclistas en la ruta diseñada.

En esta sección se especifica el diseño y dimensiones de las señales verticales para Ciclorutas, cuyo mensaje está dirigido fundamentalmente a ciclistas y/o peatones. Las características de señales verticales dirigidas también a vehículos motorizados se encuentran en el Capítulo 2.

6.2.3.1 Tamaño

En ciclobandas y ciclocalles el tamaño de las señales no difiere del de las dirigidas a los conductores de vehículos motorizados en general, por lo que éste debe corresponder al establecido para vías donde la velocidad máxima sea igual o inferior a 60 km/h.

Diferente es el caso de las señales que se ubican en ciclovías. Éstas, que sólo requieren ser percibidas por ciclistas, son de tamaño inferior. La Figura 6.2 - 1 muestra estas dimensiones para el caso de señales reglamentarias y de advertencia. No obstante, cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señal, estas dimensiones podrán ser aumentadas, siempre que se mantenga la proporcionalidad de los elementos que la componen.



Cotas en milímetros

El detalle de las señales más comunes cuando se implementan facilidades para ciclistas se especifica más adelante.

6.2.3.2 Emplazamiento

En ciclocalles y ciclobandas, el emplazamiento de la señal debe ceñirse a lo especificado en el Capítulo 2 de este Manual, precaviendo que aquellas señales destinadas sólo a ciclistas no causen confusión a los conductores de vehículos motorizados.

En ciclovías se recomienda que para el emplazamiento lateral y altura de la señal se tomen como guía las distancias mínimas mostradas según la Figura 6.2 - 2 y Tabla 6.2 - 1.

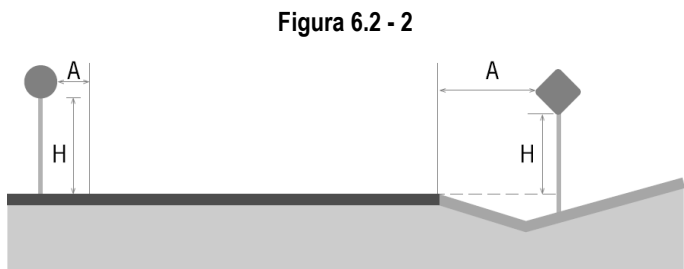


Tabla 6.2 - 1

	A (m)	H (m)	
	Mínimo	Mínimo	Máximo
Ciclobanda y ciclocalle urbana con solera	0,3	1,8	2,2
Ciclovía urbana	0,6	1,8	2,2
Ciclovía rural	0,6	1,2	2,2
Ciclobanda y ciclocalle urbana sin solera	1,5	1,8	2,2

6.2.3.3 Retroreflexión e Iluminación

Las señales verticales dirigidas a ciclistas, al igual que las otras señales de tránsito, deben ser visibles por los ciclistas en cualquier período del día y bajo toda condición climática. Por ello deben ubicarse cercanas a luminarias. Cuando éstas no existan, debe proveerse iluminación a la señal.

Las señales verticales de ciclobandas y ciclocalles, así como las ubicadas en cruces de ciclovías con vías destinadas sólo al tránsito de vehículos motorizados, deben ser retrorreflectantes y cumplir siempre con los niveles mínimos de retroreflexión que se señalan en el Capítulo 2, punto 2.1.3.4.

6.2.3.4 Señales Reglamentarias

Las señales reglamentarias más comúnmente utilizadas en Ciclorutas se muestran en la Figura 6.2 - 3

Figura 6.2 - 3



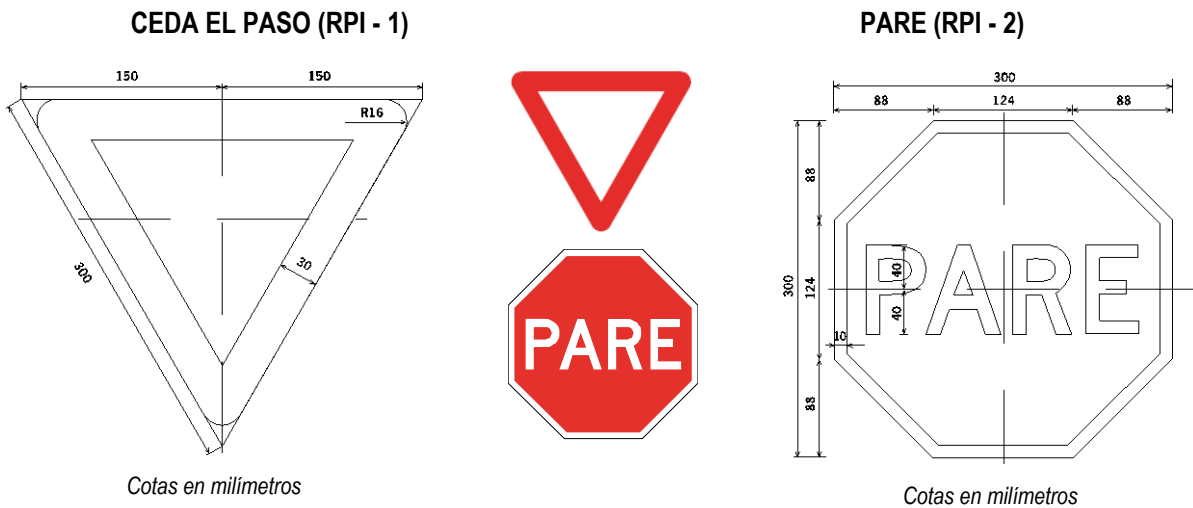
En ciclobandas y ciclocalles, las señales de prioridad utilizadas para regular el derecho preferente de paso se deben instalar de acuerdo con los criterios contenidos en el Capítulo 2 de este Manual.

En los cruces de ciclovías con vías con tránsito de vehículos motorizados, deberán instalarse señales reglamentarias de prioridad si el flujo total de vehículos motorizados es inferior a 500 veh/h en cada una de las 8 horas de mayor demanda de un día promedio, de lo contrario debe utilizarse semáforo. La determinación de la señal, PARE o CEDA EL PASO, deberá fundarse en el criterio de visibilidad referido en el Capítulo 2.

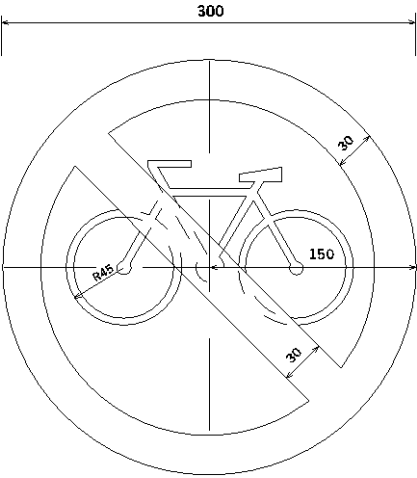
La instalación de estas señales debe complementarse siempre con la respectiva demarcación, en la medida que la superficie lo permita.

6.2.3.4.1 Dimensiones

A continuación se muestra el detalle de las señales reglamentarias más utilizadas cuyo tamaño es inferior al normalmente utilizado en las vías según lo expresado en 6.2.3.1, reiterándose que las dimensiones de las señales SUPERFICIE SEGREGADA MOTORIZADOS – BICICLOS (RO - 13a y RO - 13b) deben corresponder a las establecidas en el Capítulo 2 para una velocidad de 60 km/h.



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS (RPO - 8)

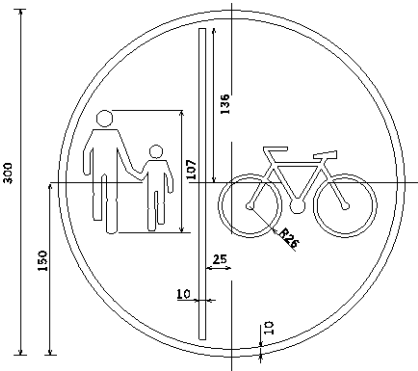


Esta señal, con estas dimensiones, se utiliza en aceras u otras vías peatonales donde la circulación de bicicletas esté prohibida.

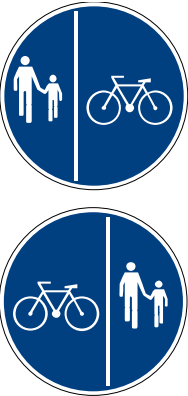
Cotas en milímetros

SUPERFICIE SEGREGADA PEATONES – BICICLOS

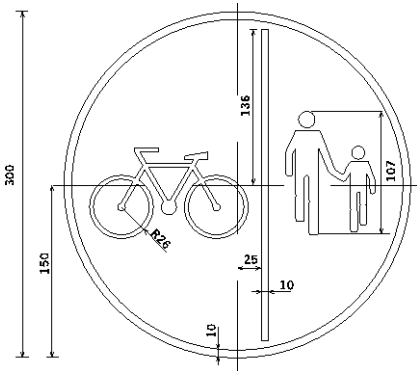
(RO - 14a)



Cotas en milímetros



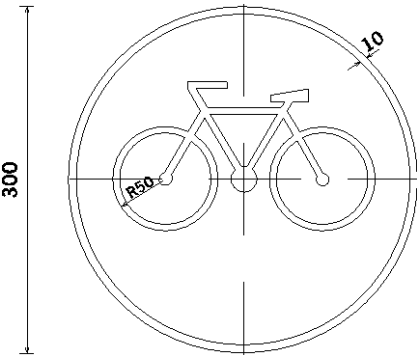
(RO - 14b)



Cotas en milímetros

Estas señales se utilizan para indicar a los peatones la existencia de una pista exclusiva para bicicletas y que deben caminar por el costado de ésta, enfrentando la circulación de bicis.

SOLO BICICLETAS (RO - 15)



Cotas en milímetros



Esta señal se debe instalar después de cada cruce de la ciclovía con una vía convencional, pudiendo además ser reiterada a lo largo de la ciclovía.

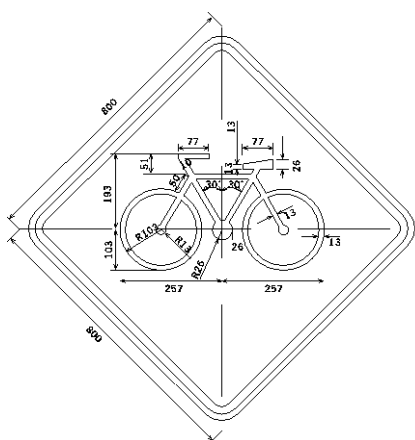
También se utiliza en una placa rectangular blanca con la leyenda SOLO BICICLETAS.

6.2.3.5 Señales de Advertencia de Peligro

Las señales de advertencia de peligro deben ubicarse con la debida anticipación, de manera que los ciclistas y conductores tengan el tiempo adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiera. Dicha distancia debe ser de a lo menos 25 m en facilidades urbanas y de 40 m en aquellas de carácter rural.

Las señales preventivas más comunes cuando hay facilidades para el tránsito de ciclistas se muestran a continuación. Éstas deben tener las dimensiones establecidas en el Capítulo 2, dado que están dirigidas a los conductores de vehículos motorizados.

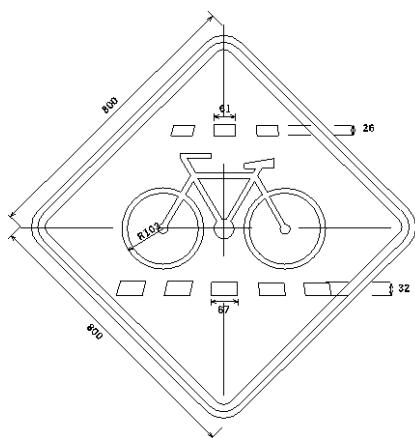
CICLISTAS EN LA VÍA (PO - 2)



Cotas en milímetros



Se usa en ciclocalles y ciclobandas para advertir a los conductores de vehículos motorizados la probable presencia de ciclistas circulando por la vía. Es obligatoria en ciclocalles y ciclobandas.

CRUCE DE CICLISTAS (PO - 14)

Cotas en milímetros

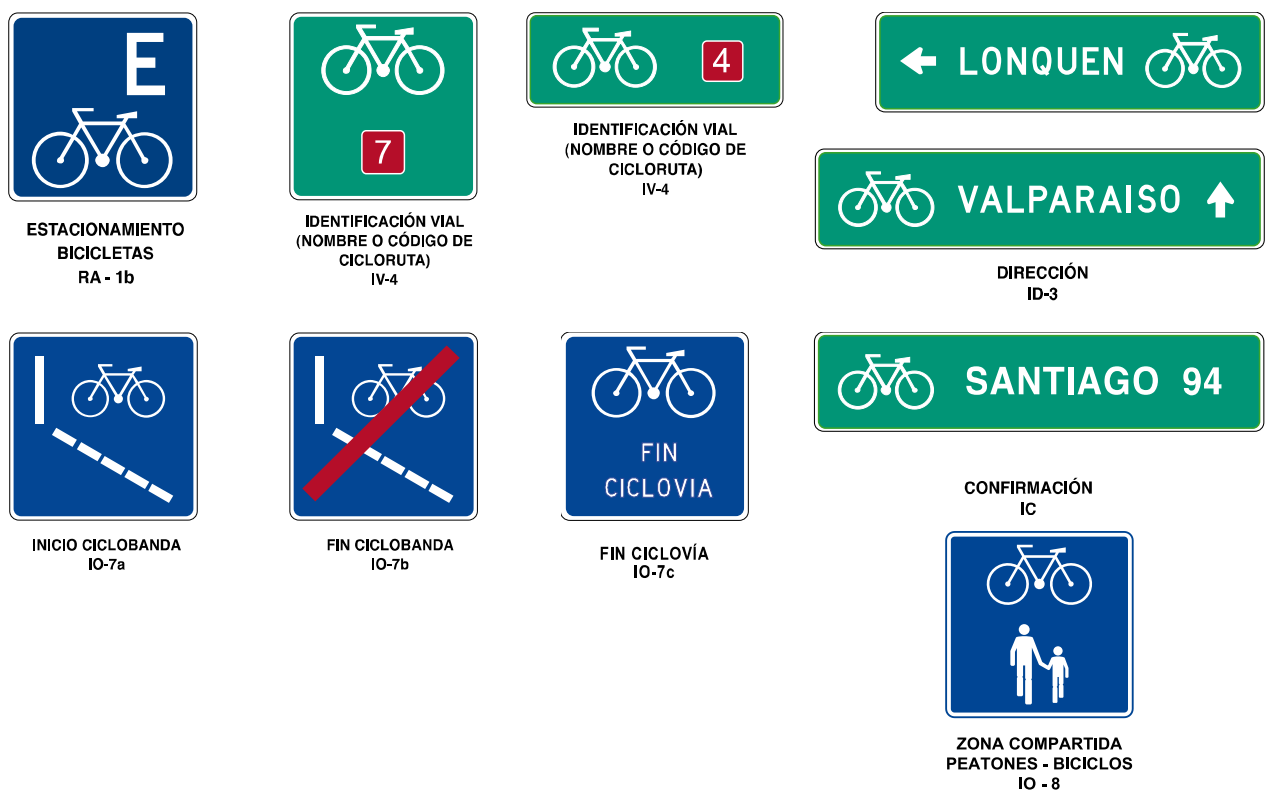


Advierte a los conductores de vehículos motorizados la proximidad de un cruce con una cicloruta. No debe ser usada cuando el cruce forma parte de una intersección semaforizada.

6.2.3.6 Señales Informativas

Estas señales están descritas detalladamente en el Capítulo 2 de este Manual, siendo aplicables aquí los mismos criterios de instalación y consideraciones de diseño ahí especificados, con la salvedad de que, en general, las señales informativas asociadas a facilidades para ciclistas se caracterizan por contener el símbolo de una bicicleta formando parte de su diseño, como se muestra en la Figura 6.2 - 4. A continuación se muestran ejemplos de las señales informativas más comunes.

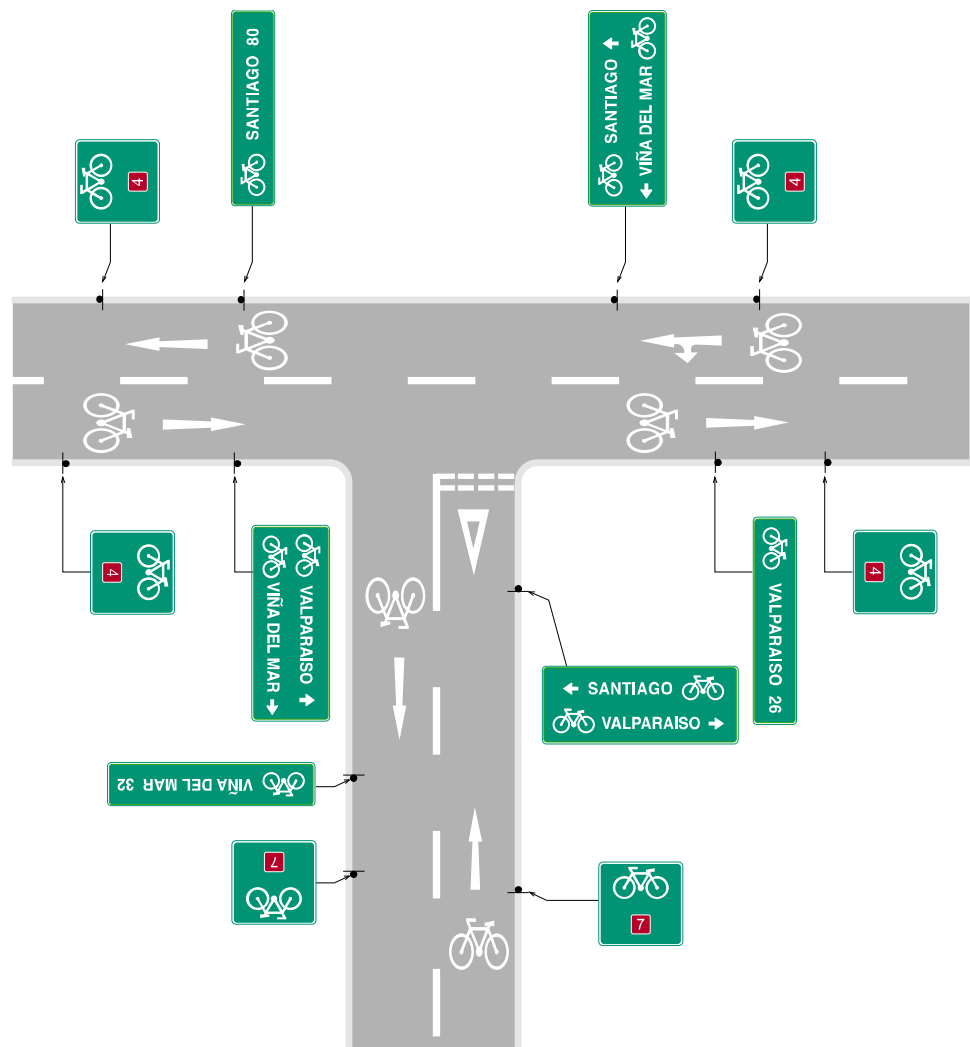
Figura 6.2 - 4



Se debe tener presente que la repetición de señales informativas, ya sea a través de una secuencia en la ruta o instaladas en ambos costados de ella, ofrece al conductor más de una oportunidad para obtener la información que se desea entregarle.

La Figura 6.2 - 5 muestra un ejemplo de aplicación de señales informativas de dirección, de confirmación y de identificación vial en ciclovías.

Figura 6.2 - 5



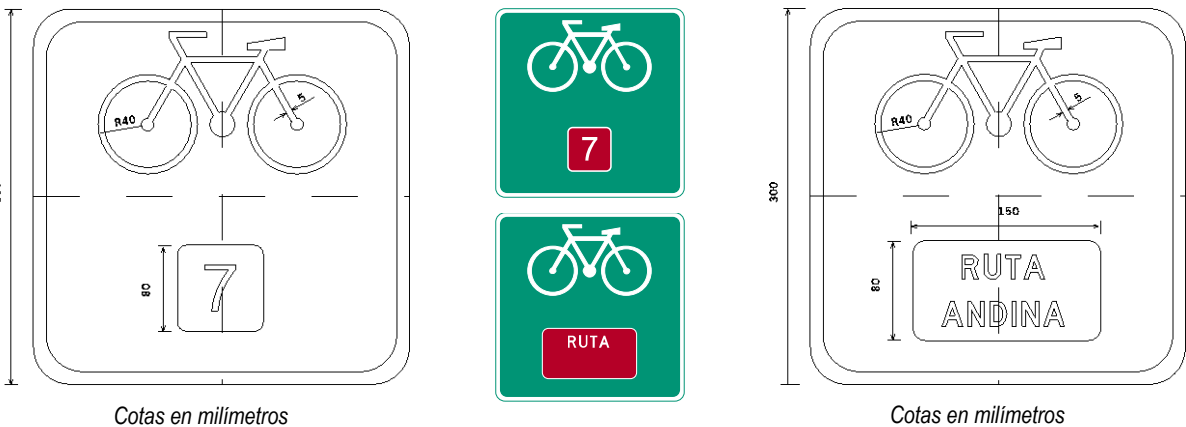
6.2.3.6.1 **Tamaño y Diagramación**

Las señales informativas de ciclobandas y ciclocalles deben diagramarse según el Capítulo 2 de este Manual.

Las leyendas de las señales informativas en facilidades para ciclistas se escriben con letras mayúsculas. Las alturas mínimas de letras para ciclovías es de 5,0 cm.

6.2.3.6.2 **Señales Informativas de Identificación de Ciclorrutas y Destinos**

NOMBRE O CÓDIGO DE CICLORRUTA (IV - 4)



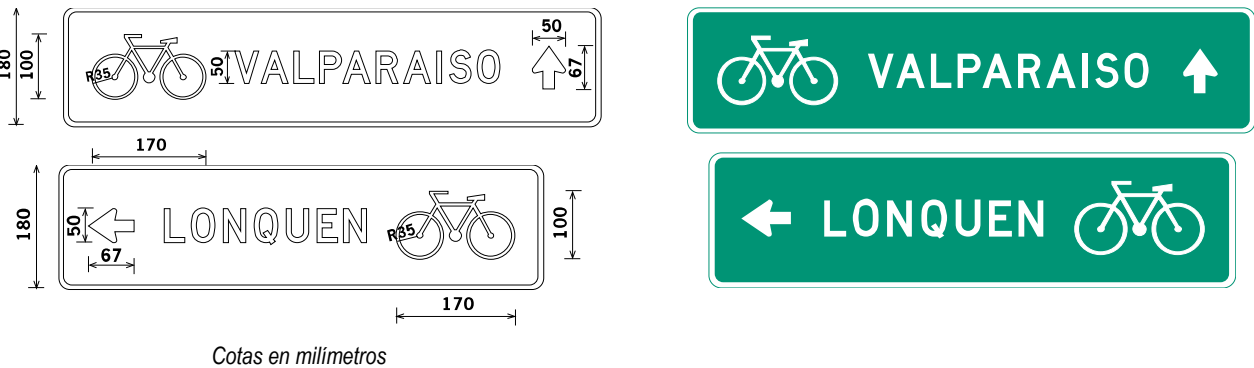
Estas señales se utilizan para individualizar las vías que forman parte de una ciclorruta, de acuerdo a la denominación oficial establecida por la autoridad competente.

Dada su función, en ciclorrutas estas señales deben colocarse más frecuentemente que en otras vías.

Tratándose de ciclorrutas emplazadas en parque nacionales, el tamaño de estas señales puede ser reducido en un 50%.

A esta señal puede agregársele una flecha que indique hacia donde se encuentra la ciclorruta indicada cuando se instale en las inmediaciones de una ciclorruta.

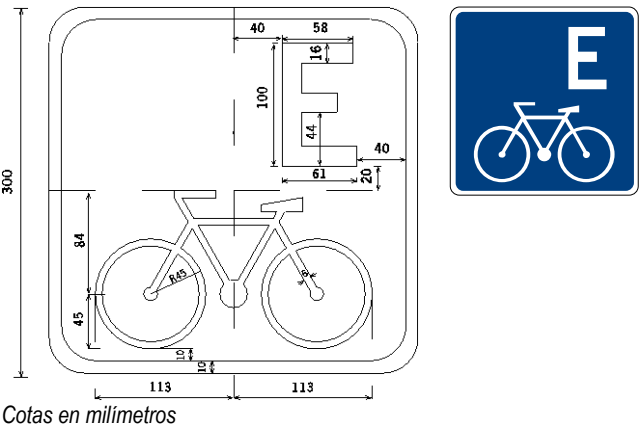
DIRECCIÓN CICLORRUTA (ID - 3)



Estas señales informan a los ciclistas la dirección a seguir para alcanzar un destino.

6.2.3.6.3 Señal Informativa de Estacionamiento

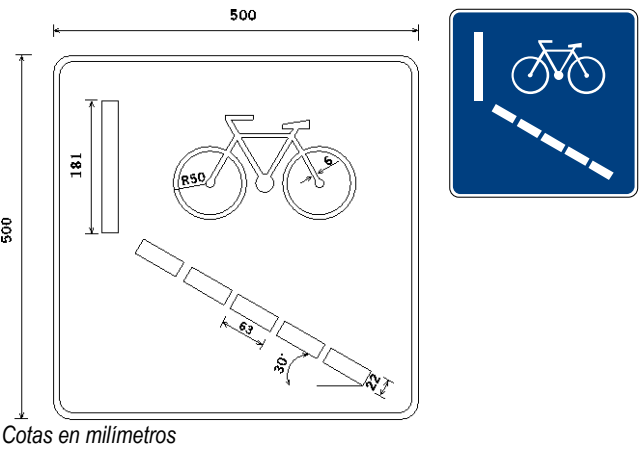
ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS (IE - 1b)



Esta señal informa acerca la existencia de un estacionamiento para bicicletas.

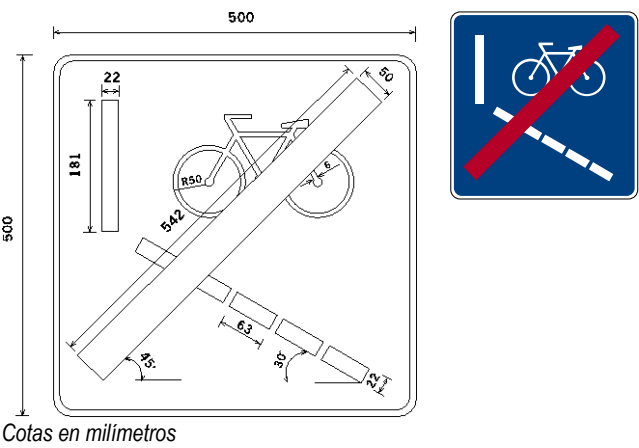
6.2.3.6.4 Otras Señales Informativas

INICIO CICLOBANDA (IO - 7a)



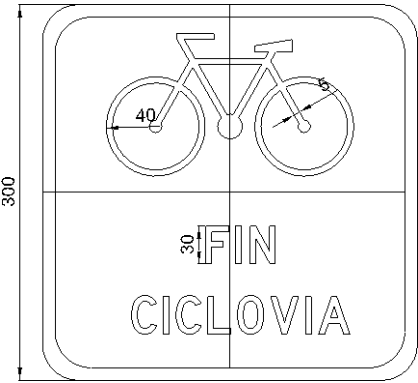
Esta señal informa de la proximidad del inicio de una Ciclobanda. Debe ser instalada con la suficiente antelación.

FIN CICLOBANDA (IO - 7b)



Esta señal informa del fin de una Ciclobanda.

FIN CICLOVÍA (IO - 7c)

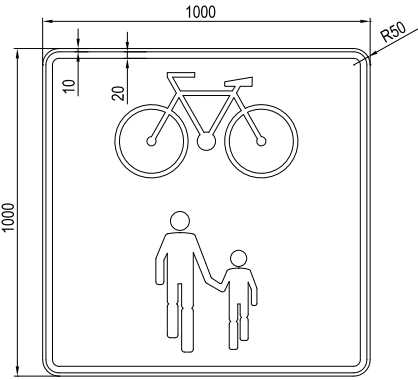


Cotas en milímetros



Esta señal se utiliza para indicar el término de una ciclovia

ZONA COMPARTIDA PEATONES – BICICLOS (IO - 8)



Cotas en milímetros



Esta señal se utiliza principalmente en parques que cuentan con facilidades para la circulación de bicicletas, que pueden formar parte de una cicloruta, y en las que el espacio público es compartido por peatones y ciclistas.

6.2.4 Demarcaciones

En general, todas las ciclorutas deberían contar con las demarcaciones requeridas, siendo obligatorias a lo largo de ciclobandas y en cruces de ciclovías con vías convencionales, como se señala más adelante.

En ciclorutas sólo se deben utilizar demarcaciones planas, de hasta 6 mm de altura.

6.2.4.1 Dimensiones

Las demarcaciones emplazadas en ciclovías y ciclorutas, se detallan más adelante. Cuando se requiera mejorar la visibilidad de una demarcación, tales dimensiones pueden ser aumentadas, debiendo en todo caso las leyendas y símbolos mantener sus proporciones.

En la Tabla 6.2 - 2 se señalan las tolerancias aceptadas.

Tabla 6.2 - 2
Tolerancias en las Dimensiones de Demarcaciones Planas

Dimensión	Tolerancia Permitida
Ancho de una línea	± 5%
Largo de una línea segmentada	± 10% - 5%
Dimensiones de símbolos o letras	± 5%
Separación entre líneas	± 5%

6.2.4.2 Retrorreflexión

Las demarcaciones deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello las dispuestas en ciclobandas y ciclocalles se deben realizar con materiales que aseguren su retrorreflexión. Las demarcaciones, exceptuadas las ubicadas en ciclovías, deben presentar permanentemente los valores mínimos de retrorreflexión señalados en el Capítulo 3.

6.2.4.3 Color y otras características

Las demarcaciones en ciclorutas son blancas y deben cumplir además con las especificaciones de contraste y de resistencia al deslizamiento, establecidas según el Capítulo 3.

6.2.4.4 Líneas Longitudinales

Las líneas longitudinales se utilizan en ciclovías y ciclobandas para separar flujos de distinto tipo o dirección, indicando además cuando el adelantamiento o viraje está permitido. Según su ubicación se clasifican en:

- Líneas Longitudinales para Ciclovías
- Líneas Longitudinales para Ciclobandas

6.2.4.4.1 Líneas Longitudinales para Ciclovías

Se ubican principalmente en el eje central de la ciclovía y se utilizan para separar flujos de bicicletas con sentido de circulación opuestos. También se utilizan para indicar la senda de los ciclistas al cruzar una vía convencional.

a) Líneas de Eje Central Continuas

Cuando las características geométricas y/o del entorno de un determinado sector obstruyan la visibilidad, se debe indicar a los usuarios la prohibición de adelantar o virar mediante una línea de eje central continua. Ver Figura 6.2 - 6. Esta línea debe tener un ancho mínimo de 10 cm.

Figura 6.2 - 6



b) Líneas de Eje Central Segmentadas

Se emplean donde el adelantamiento y virajes están permitidos. Cuando se demarquen a lo largo de la ciclovía su patrón debe ser de 3 m, con una relación de 1 m demarcado seguido de una brecha de 2 m sin demarcar. El ancho mínimo de la línea debe ser 10 cm. Ver Figura 6.2 - 7.

Figura 6.2 - 7



Cotas en centímetros

c) Otras Líneas Longitudinales

La senda que deben seguir los ciclistas cuando una ciclovía cruza una vía convencional queda delimitada por líneas segmentadas, constituidas por cuadrados blancos de 50 cm de lado y separados también por 50 cm; la senda puede reforzarse con tachas retrorreflectantes blancas ubicadas brecha por medio. Ver Figura 6.2 - 8 Cuando la senda para ciclistas coexista con un paso cruce peatonal, intercala entre la senda peatonal y la línea de detención de vehículos motorizados. Figura 6.2 - 9. Solo excepcionalmente el paso de peatones puede ser compartido con ciclistas.

Figura 6.2 - 8

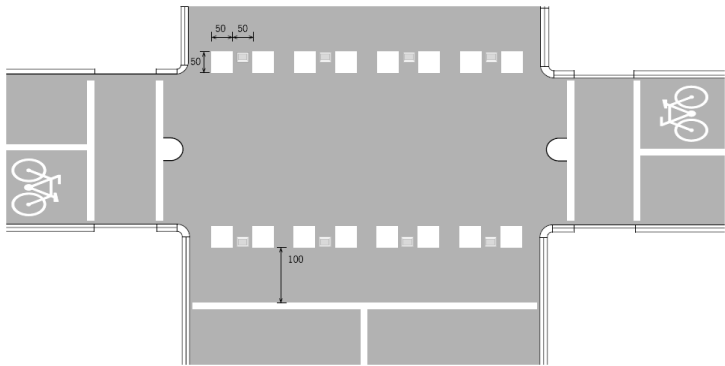
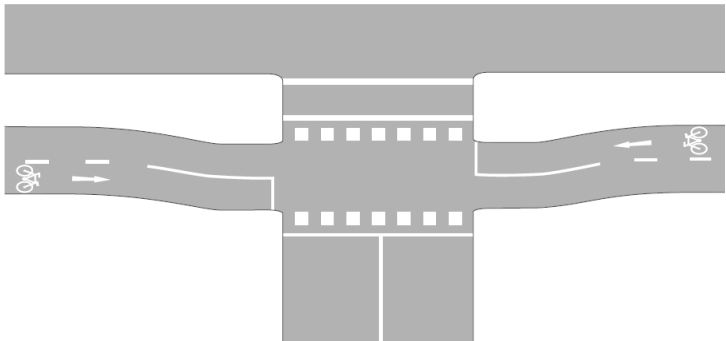


Figura 6.2 - 9



Cotas en centímetros

6.2.4.4.2 Líneas Longitudinales para Ciclobandas

Se utilizan para indicar la existencia de un sector de la calzada o acera donde se permite sólo la circulación de bicicletas o éstas tienen prioridad sobre otros vehículos.

a) Líneas Longitudinales Continuas

Se emplean para delimitar la zona de la calzada o acera cuyo uso está destinado sólo a bicicletas. Su ancho mínimo, en calzadas, debe ser 50 cm. Ver Figura 6.2 - 10.

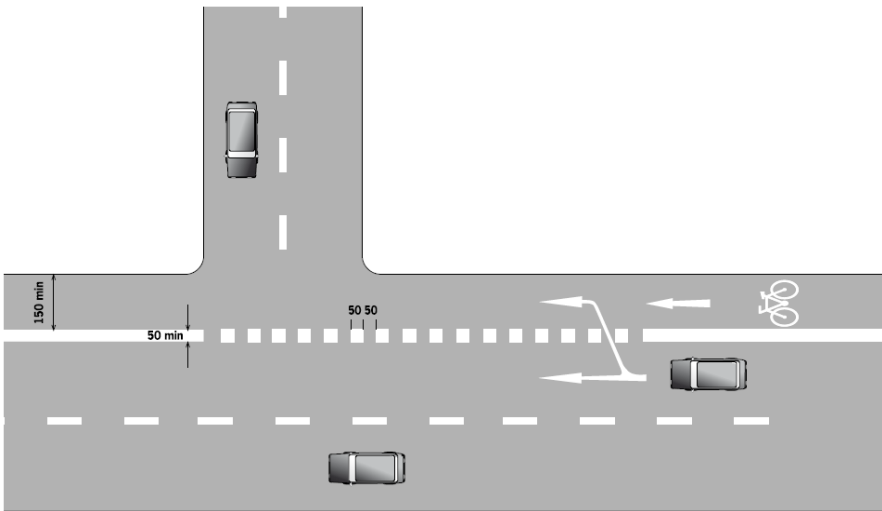
El borde externo de la línea, esto es, el adyacente a la superficie de rodadura para vehículos motorizados, debe estar a 3 m, como mínimo, de la solera opuesta, recomendándose un ancho mínimo para la ciclobanda, medido desde el borde interno de la línea, de a lo menos a 1,5 m.

Tratándose de ciclobandas emplazadas en aceras, el ancho de las líneas longitudinales que las delimitan puede reducirse hasta a 15 cm, o bien, puede prescindirse de ellas siempre y cuando la superficie de la ciclobanda sea de un color que contraste efectivamente con el de las aceras.

b) Líneas Longitudinales Segmentadas

Estas líneas se emplean en las cercanías de intersecciones, para indicar a los conductores de vehículos motorizados dónde pueden virar a la derecha, siempre que en la cercanía del cruce no se encuentren ciclistas utilizando la ciclobanda. Su patrón debe ser de 1 m, con una relación de 0,5 m demarcado seguido de una brecha de 0,5 m. Ver Figura 6.2 - 10.

Figura 6.2 - 10



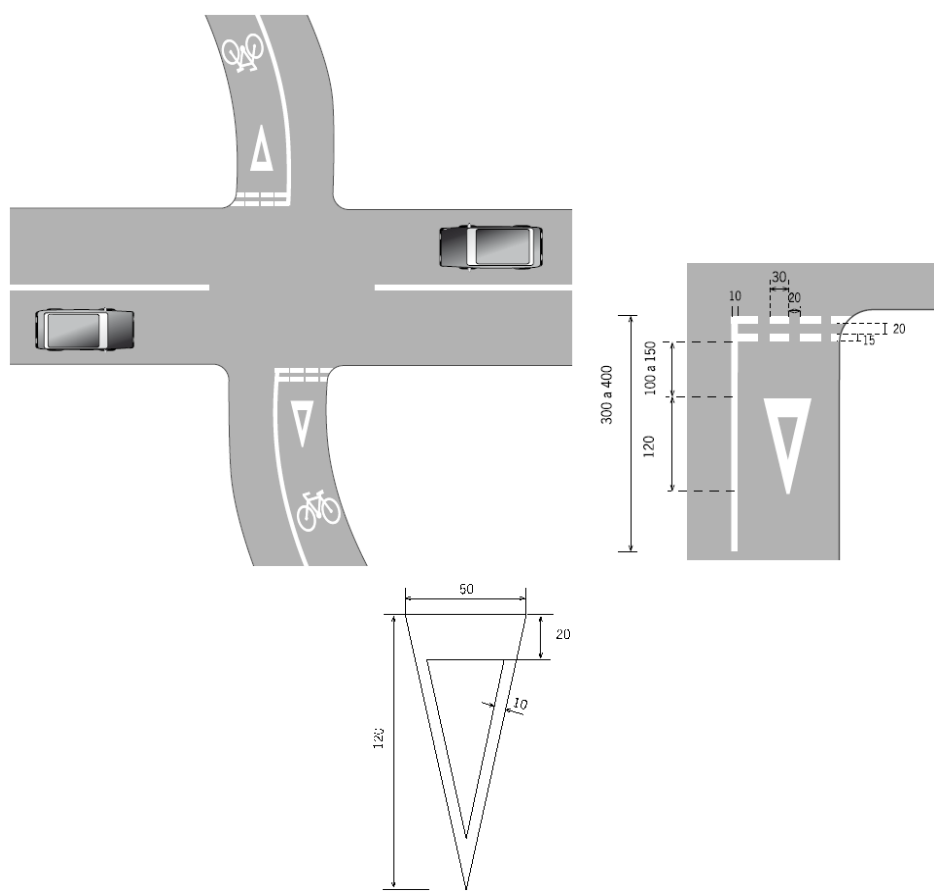
Cotas en centímetros

6.2.4.5 Líneas Transversales

Se utilizan en cruces a nivel de una cicloruta con vías utilizadas por vehículos motorizados, para indicar el lugar antes del cual las bicicletas deben detenerse. Pueden ser continuas o segmentadas.

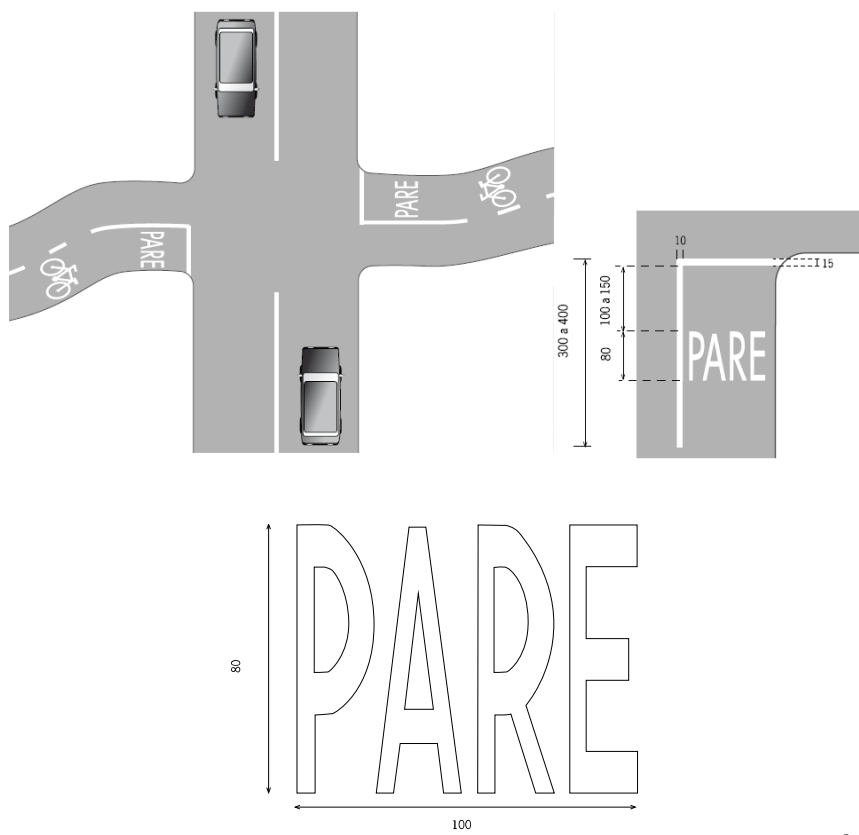
En ciclocalles se debe utilizar la demarcación de prioridad definida en el Capítulo 3 de este Manual. En ciclobandas y ciclovías que cruzan vías convencionales, estas demarcaciones se muestran a continuación en las Figuras 6.2 - 11, 6.2 - 12 y 6.2 - 13.

Figura 6.2 - 11
Cruce controlado por Señal CEDA EL PASO



Cotas en centímetros

Figura 6.2 - 12
Cruce controlado por señal PARE



Cotas en centímetros

The diagram illustrates a four-way intersection. The vertical road has two lanes in each direction, separated by a double white line. The horizontal road also has two lanes in each direction, separated by a double white line. At the intersection, there are four right-angle turns. Each turn is marked with a small circle and an arrow indicating the direction of travel. The dimensions of the intersection are specified: a width of 15 units for the horizontal road and a maximum length of 100 units for the vertical road. A bicycle symbol is shown on the left side of the horizontal road, and a car symbol is shown on the right side of the vertical road.

6.2.4.6 Símbolos y Leyendas

Estas señales deben demarcarse en el centro de cada una de las pistas en que se aplican y si las condiciones del tránsito o de la vía lo hacen necesario pueden ser repetidas a lo largo de la cicloruta.

6.2.4.6.1 Ciclovía o Ciclobanda

Sus dimensiones para una pista de 1,2 m de ancho se detallan en la Figura 6.2 - 14. Cuando el ancho es inferior, tales dimensiones deberán reducirse proporcionalmente.

En las ciclobandas se recomienda reiterar esta demarcación cada 30 m.

Puede utilizarse como complemento de la señal vertical SOLO BICICLETAS (RO - 15).

Technical drawing of a bicycle with dimensions in centimeters. The drawing includes a side view of the bicycle frame and wheels, with various measurements labeled. The total width of the frame is 100 cm. The front wheel has a diameter of 53 cm. The frame dimensions include a top tube width of 15 cm, a seat tube width of 15 cm, a head tube width of 15 cm, a down tube width of 21 cm, a seat stay width of 21 cm, a chain stay width of 21 cm, a rear wheel width of 21 cm, a front wheel width of 21 cm, a seat width of 5 cm, and a chain stay width of 5 cm. The frame is divided into three sections: 2.5 cm, 35 cm, and 100 cm.

Cotas en centímetros

Capítulo 6—32

Figura 6.2 - 15

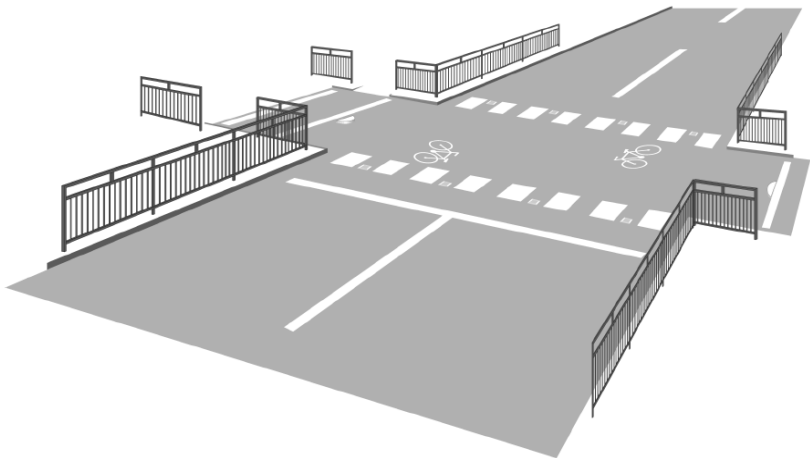
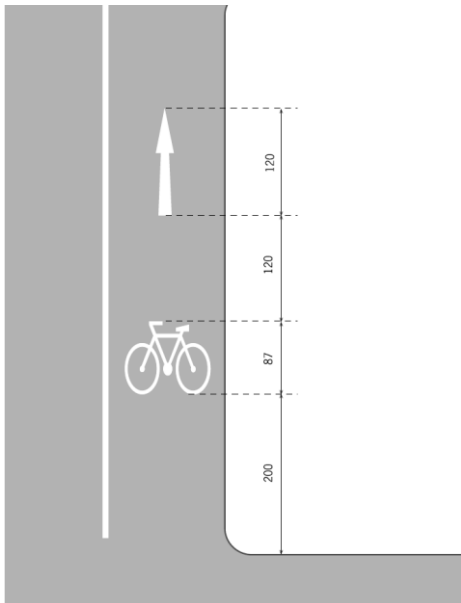


Figura 6.2 - 16



Cotas en centímetros.

6.2.4.6.2 Ceda el Paso

Las especificaciones de este símbolo se muestran en la Figura 6.2 - 11.

6.2.4.6.3 Flechas

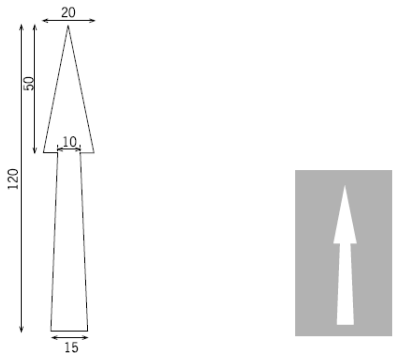
Las flechas demarcadas en el pavimento se utilizan fundamentalmente para indicar y advertir al ciclista la dirección y sentido que debe seguir cuando transita por una ciclorruta.

En el caso de ciclobandas también tiene aplicación la flecha de incorporación a pista de tránsito exclusivo a que alude el punto 3.4.3.7 del Capítulo3.

a) Flecha Recta

Indica que la pista donde se ubica está destinada al tránsito que continúa en línea recta. En general se utiliza en aproximaciones a intersecciones, empalmes o enlaces. También se utiliza complementando el símbolo de ciclovía o ciclobanda según lo expresado en el punto 6.2.4.6.1.

Figura 6.2 - 17

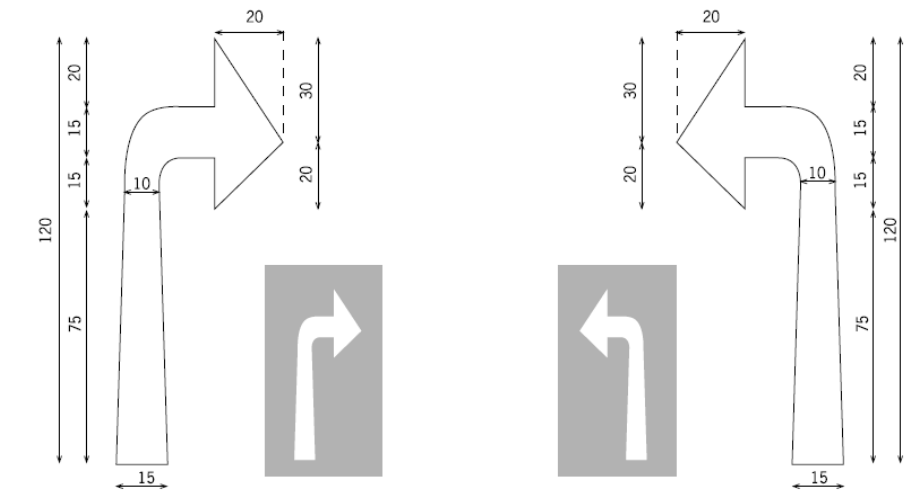


Cotas en centímetros

b) Flecha de Viraje

Indica que la pista donde se ubica está destinada al tránsito que vira en la dirección y sentido señalado por la flecha. En general se utiliza en las proximidades de intersecciones para señalar a los ciclistas que en el cruce sólo es posible virar.

Figura 6.2 - 18

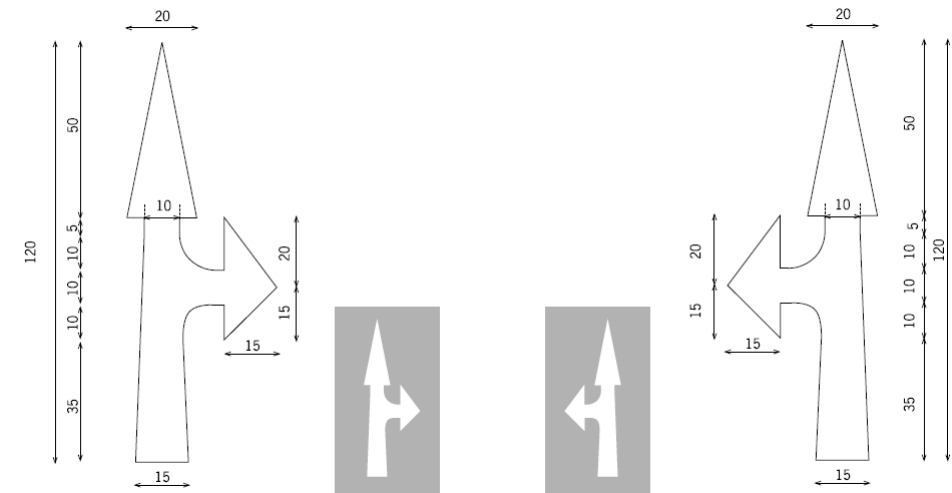


Cotas en centímetros

c) Flecha Recta y de Viraje

Indica que la pista donde se ubica está destinada tanto al tránsito que continúa en línea recta como al que vira en la dirección y sentido indicado por la flecha de viraje. Se utiliza en las proximidades de intersecciones y empalmes para advertir a los conductores las maniobras permitidas en esos lugares.

Figura 6.2 - 19



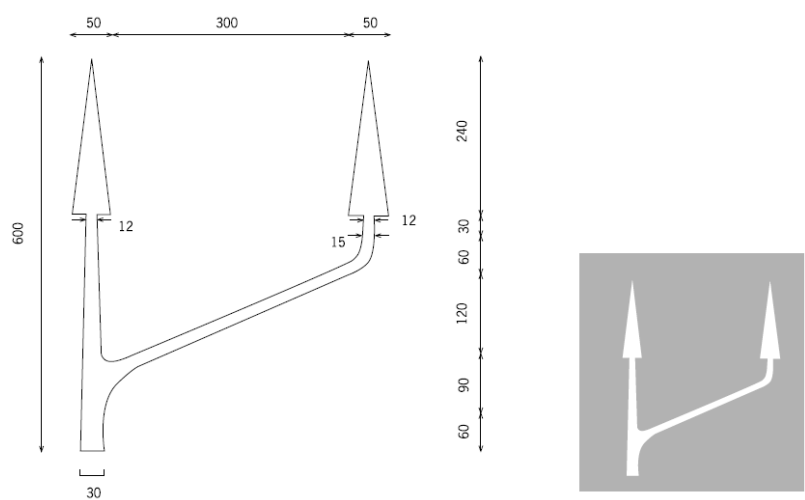
Cotas en centímetros

d) Flecha de Incorporación a Pistas de Tránsito Exclusivo

Indica a conductores de vehículos motorizados los lugares donde pueden ingresar a una ciclobanda para virar a la derecha. Ver Figura 6.2 - 10.

Las dimensiones de esta flecha para un ancho de pista de 1,2 m se detallan en la Figura 6.2 - 21. Cuando dicho ancho sea inferior, tales dimensiones deberán reducirse proporcionalmente.

Figura 6.2 - 20



Cotas en centímetros

6.2.4.6.4 Leyendas

Las leyendas más comunes se detallan en el Capítulo 3. Por ser de uso más frecuente en ciclovías, además de la leyenda PARE cuyas especificaciones se muestran en la Figura 6.2 - 12, a continuación se muestra la leyenda LENTO, para un ancho de pista de 1,2 m, utilizada para advertir la proximidad de un riesgo que hace aconsejable disminuir la velocidad.

Figura 6.2 - 21

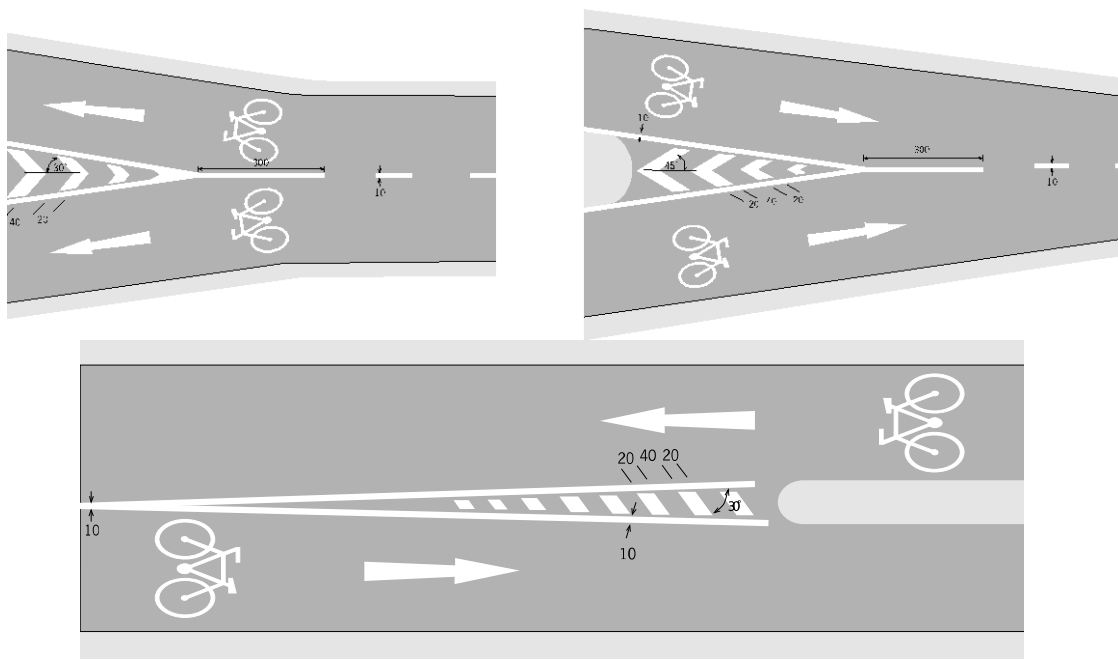


Cotas en centímetros

6.2.4.7 Demarcación de Tránsito Divergente y Convergente

Cuando exista una isla central o bandejón en la ciclovía, se debe canalizar el flujo divergente o convergente según se muestra en la Figura 6.2 - 22.

Figura 6.2 - 22

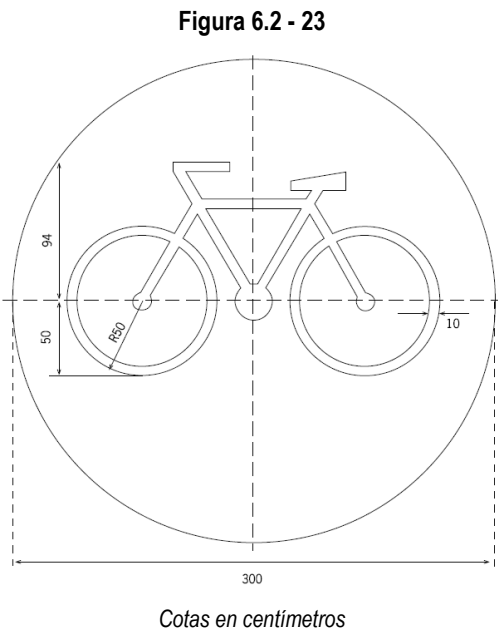


Cotas en centímetros

6.2.5 Semáforos

En general los cruces semaforizados de una cicloruta permiten regular la circulación de los ciclistas a través de las lámparas de semáforos vehiculares y peatonales. Sin embargo, se deben instalar cabezales y lámparas especiales para los ciclistas cuando, desde la línea de parada de la ciclovía o ciclobanda, no sea posible ver al frente alguna de dichas lámparas, o cuando los ciclistas deben recibir indicaciones diferentes a las entregadas por los cabezales destinados a peatones y otros vehículos.

Los cabezales especiales dirigidos hacia los ciclistas están conformados por dos lentes, rojo y verde, con la indicación mostrada en la Figura 6.2 - 23.



6.2.6 Luces

La señalización que advierte a los conductores de vehículos motorizados la proximidad de un cruce con una ciclovía no regulado, puede ser reforzada con un luces intermitentes – 1 a 2 pulsaciones por segundo - , como las referidas en el punto 7.3.6 del Capítulo 7.

Figura 6.2 - 24

