

FICHA 5.5

Intersecciones y pasos de peatones

1. Definición y tipos

Se entienden por intersecciones y pasos de peatones los acondicionamientos específicos que facilitan el cruce de calzadas de circulación rodada por los peatones, en condiciones de seguridad. Pueden localizarse en un punto de un tramo de vía o integrarse en una intersección de dos o más vías.

Se distinguen los siguientes tipos:

- *Cebra*, que conceden prioridad permanente a los peatones que lo utilizan.
- *Semaforizados*, que establecen la prioridad de peatones o vehículos según las fases de su ciclo.
- *A distinto nivel*, que realizan a desnivel, deprimido o elevado, el cruce de la calzada.
- *Integrados en reductores de velocidad*, sobre badenes o elevaciones de calzada (ver Ficha 6).

2. Criterios generales de localización

Potencialmente, pueden producirse cruces de la calzada por peatones en todos los puntos en que sus desplazamientos se ven interrumpidos por calzadas de circulación rodada, pero se concentran fundamentalmente en algunos puntos de la red viaria. Los Proyectos de Urbanización deberán estudiar la conveniencia de formalizar pasos de peatones, al menos, en los siguientes puntos:

En los puntos en que una calzada interrumpe la continuidad lineal de las aceras o itinerarios peatonales (bulevares, calles peatonales, sendas).

En las proximidades de edificios generadores de tráfico peatonal intenso (escuelas, hospitales, centros administrativos, centros de empleo, grandes establecimientos comerciales, etc).

Junto a intercambiadores de transporte y paradas de transporte colectivo.

En puntos de elevada accidentabilidad peatonal.

En relación a la intensidad de tráfico, se recomienda formalizar pasos de peatones:

En vías con intensidades horarias de tráfico automóvil superior a 300 vehículos y de cruce peatonal superiores a 300 personas, en una distancia de 100 m en torno al punto de cruce.

En vías con intensidades superiores a los 1.000 vehículos hora, con intensidades peatonales de 100 personas por hora.

En la medida de lo posible, los pasos de peatones deben integrarse en las intersecciones viarias.

En áreas centrales y comerciales, se recomienda no separar los pasos de peatones formalizados más de 75 m.

Si el paso no coincide con una intersección viaria, debe localizarse en puntos que sean bien visibles para los conductores y, en los de frecuentación nocturna, deben iluminarse. Fuera de los ámbitos urbanos, una buena visibilidad es condición indispensable para localizar pasos de peatones.

Se debe procurar situar los pasos de peatones en la prolongación del recorrido natural de los peatones, ya que, a menos que resulte obvio al peatón, que utilizarlo es más fácil que cruzar siguiendo su itinerario natural, no le usará.

3. Criterios generales para la elección del tipo de paso de peatones

En la elección del tipo de paso de peatones a utilizar en una situación concreta deben considerarse:

- Las intensidades de vehículos y peatones.
- El rango jerárquico de la vía y la importancia del itinerario peatonal.
- El carácter del área y los objetivos ambientales.

En general se recomienda:

Resolver mediante pasos cebra las situaciones con tráfico vehicular bajo e intensidades peatonales bajas o medias y no hacerlo en casos de intensidades peatonales altas, ya que penalizan excesivamente al tráfico rodado

Resolver mediante pasos semaforizados las situaciones con tráfico de vehículos medio e intensidad peatonal media o alta.

Resolver con pasos a distinto nivel la travesía de autovías o autopistas urbanas, con intensidades peatonales medias o, incluso, bajas.

Utilizar pasos sobre reductores de velocidad en calles y recintos con templado de tráfico.

En áreas urbanas, según las clases y tipos de vías, se recomienda:

En vías locales de acceso, formalizar pasos de peatones en todas las intersecciones y, en su caso, integrarlos en reductores de velocidad.

En vías locales colectoras, utilizar pasos cebra o, con mayores intensidades peatonales o de vehículos, pasos semaforizados.

En vías distritales y urbanas, utilizar pasos de peatones semaforizados y, excepcionalmente, desnivelados de tipo subterráneo en puntos especialmente conflictivos. También puede ser conveniente la depresión de algunos pasos de peatones en intersecciones urbanas con tráfico intenso, con más de cuatro ramales o de complicado funcionamiento, en las que el excesivo número de fases puede dificultar su regulación semafórica.

En vías de rango metropolitano y carácter de autopista o autovía, sólo se admitirán pasos de peatones a distinto nivel.

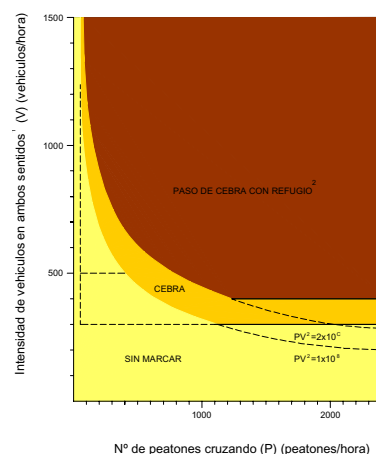
En cuanto al carácter del entorno:

Se recomiendan pasos semaforizados, integrados en intersecciones, en áreas densas y centrales, a lo largo de todo el viario principal.

Se recomiendan pasos semaforizados separados de las intersecciones y de accionamiento manual en todos los cruces de sendas peatonales con calzadas de circulación. También, se recomiendan este tipo de semáforos, en la entrada de edificios o instalaciones de fuerte afluencia peatonal, cuando su distancia a una intersección viaria sea superior a 30 metros.

No se recomiendan pasos elevados en áreas urbanas densas, ni en los centros urbanos.

No se recomiendan pasos subterráneos en lugares de baja frecuentación peatonal o alejados de edificios habitados.



Nº de peatones cruzando (P) (peatones/hora)

Nota:
1. Las intensidades son la media de las cuatro zonas de máxima afluencia.
2. La anchura de la calzada puede ser un factor decisivo a la hora de disponer o no un refugio peatonal. Se recomienda hacerlo para anchuras >10 metros, y es obligatorio para >12 metros.

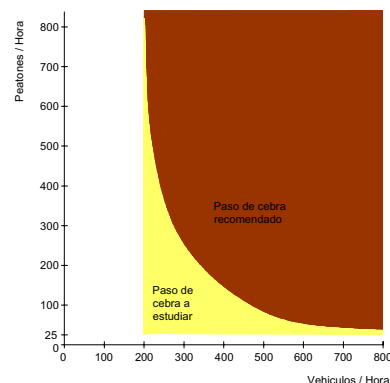


Figura 5.5-1. CRITERIOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE PASOS DE CEBRA (Fuentes: IHT, DoT, 1987, y Directorate of Public Roads, 1985)

4. Criterios generales de diseño

Se establecen los siguientes:

Reducir al mínimo la longitud del paso de peatones, suprimiendo las bandas de la sección que no sean estrictamente necesarias en ese punto.

Suprimir y evitar la posibilidad de obstáculos, especialmente de vehículos aparcados, en la trayectoria a seguir por los peatones.

Mantener, en lo posible, una trayectoria que sea prolongación rectilínea de los itinerarios peatonales mediante los que se accede

al paso.

Garantizar una visibilidad lateral equivalente a la distancia de parada de los vehículos, de acuerdo con la velocidad de la vía. Los proyectos de urbanización asegurarán que esta visibilidad no se vea interrumpida por obstáculos visuales, para cualquier peatón situado en una franja de un metro, medida desde el borde de la acera. A fin de cumplir estas recomendaciones, se establece que, en todos los proyectos de urbanización, será obligatorio ensanchar las aceras ocupando la banda de estacionamiento en todas las esquinas de calles.

Disminuir la altura de los bordillos hasta enrasarlos con la calzada, de cara a que sean franqueables por sillas de ruedas. El sistema de recogida de pluviales deberá impedir la inundación del paso y la calzada aneja, por lo que, al menos, dispondrá del adecuado imbornal aguas arriba del paso, salvo que éste se encuentre ubicado en un cambio de rasante que constituya divisoria a efecto de escorrentías.

Utilizar avisadores táctiles en el pavimento de la acera en las proximidades del paso, con textura y coloración diferente a la acera colindante, con el fin de que sirva de aviso a los invidentes. La localización de este pavimento deberá realizarse de forma que incorpore la disminución de la altura de la acera y encauce convenientemente el movimiento de peatones con minusvalías siguiendo los diseños de las fichas correspondientes a pavimentación y barbacanas peatonales en la Normalización de Elementos Constructivos del Ayuntamiento de Madrid.

5. Pasos cebra

5.1. Definición

Se denominan pasos cebra, a aquellos cuyo pavimento está marcado por una serie de líneas blancas de gran anchura, paralelas al eje de la vía, que implican prioridad permanente a los peatones que los utilizan.

5.2. Especificaciones

5.2.1. Anchura

La anchura de los pasos, tanto cebra como semaforizados, se calculará de forma expresa en función de la intensidad peatonal existente o prevista, para lo que se utilizará alguno de los métodos habitualmente aceptados. En cualquier caso, se establece una anchura mínima de 4 metros para cualquier paso:

5.2.2. Longitud

A partir de 12 metros de longitud se recomienda la creación de isletas o medianas refugio en los pasos de peatones, considerándose obligatorio a partir de los 14 metros. Los refugios para el cruce de peatones tendrán una anchura mínima de 1,2 metros y recomendable de 2.

5.2.3. Señalización

La señalización de los pasos cebra incluirá:

Bandas blancas paralelas al eje del vial, de anchura y separación de 50 cm.

Señal previa P-20, "Peligro paso para peatones", en áreas rurales y suburbanas o en puntos de mala visibilidad.



MEDIANA REFUGIO DE PEATONES

5.3. Campo de utilización

Se utilizarán en puntos con intensidades peatonales medias o bajas, combinadas con volúmenes de vehículos medios. No suelen recomendarse para intensidades horarias de vehículos superiores a 1.000-1.200, ni para intensidades de peatones superiores a 400-500 por hora.

Los pasos cebra no están indicados en vías de tráfico rodado rápido e intenso, por el peligro que suponen para los peatones. Por ello, no se recomiendan en vías de la red principal si no van semaforizados.

Tampoco están indicados en zonas de fuerte presencia de peatones (intensidades superiores a 600 peatones por hora), ya que, debido a la obligación de ceder el paso que establecen permanentemente para los vehículos, perturban de forma importante su circulación, pudiendo llegar a impedirla totalmente, cuando el flujo de peatones es continuo.

No es recomendable situarlos inmediatamente delante de las paradas de transporte colectivo. En caso de ser necesario, deben adelantarse al menos 20 metros respecto al límite de la parada.

6. Pasos de peatones semaforizados

6.1. Definición y tipos

En los pasos de peatones semaforizados, un sistema de luces establece los períodos (fases) en que tienen prioridad de paso los peatones o los vehículos por una franja de la calzada. Suponen una interrupción en las corrientes de tráfico, por lo que influyen de forma importante en la capacidad de las vías sobre las que se sitúan.

Con respecto a su localización, se establecen los siguientes tipos:

- *Integrados* en intersecciones viarias semaforizadas.
- *Aislados* sobre un tramo de vía.

Con respecto a su funcionamiento se establecen los siguientes tipos:

- *De funcionamiento automático*, no dependiente de la acción expresa de los peatones.
- *De funcionamiento manual*, dependiente de su accionamiento por los peatones.
- *De funcionamiento mixto*, que combinan una programación automática, susceptible de modificación mediante accionamiento manual.

6.2. Especificaciones

En cuanto a anchura, se estará a lo dispuesto en el cuadro 5.5 -5.2.1, de esta Ficha.

Todos los pasos de peatones semaforizados se marcarán y dispondrán de la señalización establecida para los pasos cebra.

6.3. Campo de utilización

Los pasos de peatones semaforizados se implantarán en aquellas situaciones en que la utilización de pasos cebra pudiera afectar sensiblemente al movimiento de vehículos o resultar peligroso para los peatones.

Con carácter general, se instalarán siempre que exista un tránsito de peatones superior a los 150 por hora durante al menos ocho horas diarias o cuando este volumen de peatones se combine con intensidades de tráfico rodado superior a 1.000 vehículos por hora. También, cuando las intensidades superen los 250 peatones y 600 vehículos por hora, o los 400 en cada uno.

Deben formalizarse pasos de peatones semaforizados en todas las intersecciones viarias urbanas que cuenten con este tipo de regulación.

En vías de la red principal o en aquellas que dispongan de más de cuatro carriles, no se permitirán pasos de cebra sin semaforizar.

Se instalarán pasos de peatones semaforizados, con independencia de las intensidades, en aquellos puntos en que deba formalizarse un paso cebra, pero no cuenten con la adecuada visibilidad.

Se recomiendan pasos semaforizados accionables manualmente en los puntos en que las sendas peatonales atraviesan vías principales y en puntos de fuerte generación de tráfico peatonal, cuando distan de una intersección semaforizada más de 30 metros.

Son, por tanto, especialmente recomendables en el acceso a edificios escolares, hospitalarios, asistenciales, centros de empleo, administrativos, etc. En la proximidad de estos pasos de peatones, situados sobre vías de la red principal, se recomienda la colocación de barreras que encaucen a los peatones hacia el paso e impidan el cruce de la calzada en puntos no señalizados.

No son adecuados en áreas con templado de tráfico, en las que se utilizan medidas que favorecen a los peatones.

En cruces de peatones semaforizados sobre la red viaria principal, las vías locales colectoras así como, en general, sobre aquellos cruces en los que se prevea una afluencia apreciable de población invidente, deberán disponerse semáforos con avisadores acústicos.

7. Pasos de peatones a distinto nivel

7.1. Definición y tipos

Son de este tipo los pasos que crean una plataforma situada a un nivel distinto del de la calzada para el tránsito de los peatones.

Hay dos tipos básicos: elevados o pasarelas y subterráneos.

7.2. Especificaciones

7.2.1. Anchura

Se establecen las siguientes anchuras mínimas:

CUADRO 5.5 - 7.2.1 ANCHURAS MÍNIMAS DE PASOS DE PEATONES A DISTINTO NIVEL		
<i>Tipo de paso</i>	<i>Mínima recomendada (m)</i>	<i>Mínima absoluta (m)</i>
Elevado	2,5	1,8
Subterráneo	4	3

En el caso de los subterráneos, para la fijación de la anchura se tendrá en cuenta, no sólo la frecuentación prevista, sino también la consecución de una buena visibilidad desde las entradas.

7.2.2. Gálibo

En pasos subterráneos se recomienda garantizar una altura libre de 3 metros. En cualquier caso se respetará un galibo libre mínimo de 2,5 metros, pudiendo reducirse a 2,3, en longitudes inferiores a 10 metros.

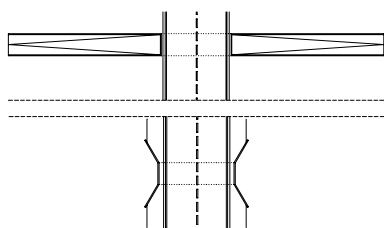


Figura 5.5-2. PASO INFERIOR PARA PEATONES,
DISPOSICIONES RECOMENDADAS EN PLANTA

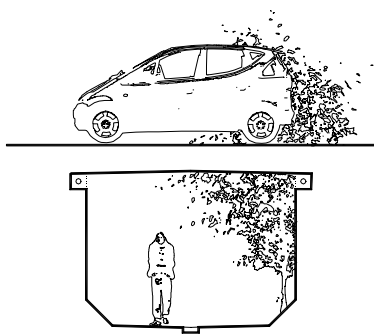


Figura 5.5-3. PASO INFERIOR PARA PEATONES,
DISEÑO DE SECCIÓN

7.2.3. Rampas y escaleras

Los pasos de peatones a distinto nivel se resolverán siempre en rampa y escalera opcionales. En casos excepcionales, cuando sólo exista un posible punto de acceso, se resolverán en rampa.

Se establece una pendiente máxima del 5 por 100, admitiéndose un 7% para distancias inferiores a 30 m.

7.2.4. Protecciones

Las rampas y escaleras deberán dotarse de pasamanos, barandillas y antepechos y serán de directriz recta o ligeramente curva.

7.2.5. Visibilidad e iluminación

Los pasos subterráneos serán lo más cortos posible, de directriz recta y sin recodos. Cualquiera de sus embocaduras deberá divisarse desde la opuesta, por el interior del túnel. Se recomienda que el conjunto del paso subterráneo sea visible desde las aceras que conecta, por lo que sus accesos deben disponerse en línea con los itinerarios naturales de los peatones.

Todos los pasos subterráneos, dentro del suelo urbano y urbanizable, contarán con iluminación artificial, adecuadamente embebida en el revestimiento y protegida frente a acciones vandálicas.

7.2.6. Materiales

Los revestimientos serán de alta calidad y anti pintadas, evitando las grandes superficies monocromas.

7.3. Campo de utilización

En general, los pasos a distinto nivel constituyen el grupo más costosos de pasos de peatones, tanto en términos económicos, como en cuanto al gasto energético a que obligan a los peatones y pueden suponer una barrera psicológica para su uso, por lo que su utilización se restringirá a los casos en que sean totalmente imprescindibles.

De los dos tipos básicos, los pasos elevados o pasarelas tienen la ventaja de sus menores costos de construcción y mantenimiento y de su facilidad de vigilancia. Sin embargo, en general, son de dudoso efecto estético, exponen más a sus usuarios a las inclemencias climáticas y obligan a un mayor gasto energético, al exigir mayor desnivel que los subterráneos.

Por su parte los subterráneos exigen menor gasto energético, pero son más costosos y pueden presentar problemas de seguridad, de ahí que los peatones tengan reticencias para su utilización, por lo que sólo deben disponerse en puntos donde se prevea una alta frecuentación de peatones.

Sin embargo, son los únicos pasos de peatones compatibles con flujos de vehículos ininterrumpidos, con los que consiguen las mejores prestaciones en capacidad y seguridad.

Por todo ello, se recomienda la implantación de pasos de peatones a distinto nivel en:

En itinerarios de autopista y, en general, en toda la red metropolitana, donde serán obligatorios.

En vías de la red principal, a partir de intensidades de tráfico superiores a los 20.000 vehículos de IMD y 150 peatones por hora.

Allí donde no existen otras alternativas o cuando las condiciones topográficas facilitan su construcción.

INSTRUCCIONES BÁSICAS

En vías de rango metropolitano y carácter de autopista o autovía sólo se admitirán pasos de peatones a distinto nivel.

En todas las esquinas de calles de cualquier proyecto de urbanización, será obligatorio ensanchar las aceras ocupando la banda de estacionamiento.

Igualmente en los pasos de peatones se disminuirá la altura de los bordillos hasta enrasarlos con la calzada y se utilizarán avisadores táctiles en el pavimento de la acera, en las proximidades del paso, con el fin de ayudar a los minusválidos, según los diseños de las fichas correspondientes a pavimentación y barbacanas peatonales en la Normalización de Elementos Constructivos del Ayuntamiento de Madrid.

Se dispondrán isletas o medianas refugio en los pasos de peatones a partir de los catorce (14) metros de longitud. Los refugios para el cruce de peatones tendrán una anchura mínima de uno coma dos (1,2) metros.

Las anchura mínima de los pasos de peatones será de cuatro (4) metros.

En vías de la red principal o en aquellas que dispongan de más de cuatro carriles, no se permitirán pasos de cebra sin semaforizar.

La pendiente longitudinal máxima en pasos elevados o subterráneos serán las establecidas en la presente Ficha.

Todos los pasos subterráneos, dentro del suelo urbano y urbanizable, contarán con iluminación artificial, adecuadamente embebida en el revestimiento y protegida. Los revestimientos serán de alta calidad y anti-graffiti, evitando las grandes superficies monocromas.

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS

Se considerarán instrucciones complementarias los criterios de localización, campo de utilización y especificaciones de diseño recogidos en la presente Ficha.

Referencias Bibliográficas

- AASHTO (1995)
A policy on geometric design of highways and streets 1994
AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), Washington, D.C.
- AAW (1993)
Urban traffic areas. Part 4. Intersections
Vejdirektoratet - Vejreguludvalget. Denmark.
- Ayuntamiento de Madrid, (1989)
Normalización de elementos constructivos para obras de urbanización. Tomo primero y segundo. Ayto. de Madrid. Area de Urbanismo e Infraestructuras.
- Appleyard, Donald (1981)
Livable streets
University of California, Berkeley.
- Bowman, Brian L.; Fruin, John J.; Zegger, Charles V.
Handbook on planning, design, and maintenance of pedestrian facilities
Federal Highway Administration. Office of Implementation
- Brambilla, Roberto; Longo, Gianni (1989)
Centros urbanos peatonales. Planificación, proyecto y gestión de zonas sin tráfico
OLKOS-TAU, S.A. Barcelona.
- CETUR, AFNOR (1990)
Cheminement piétonnier urbain
Centre d'Etudes des Transports Urbains Bagneux, France.
- CETUR, Loiseau-Van Baerle F. (1989)
Le piéton, la sécurité routière et l'aménagement de l'espace public
CETUR, Bagneux, France.
- Directorate of Public Roads (1985)
Road system and road standard. Proposal for revision of road design policy manuals
Public Road Administration, Directorate of Public Roads, Norway.
- Hass-Klau, Carmen (1990)
The pedestrian and city traffic
Belhaven Press, London.
- Highway Safety Research Center; University of North Carolina (1991)
National bicycling and walking study. Interim report
Federal Highway Administration, U. S. Department of Transportation, Washington.
- Hoz, Carlos de la; Pozueta, Julio (1991)
Diseño de carreteras en áreas suburbanas
Comunidad de Madrid. Consejería de Política Territorial. Dirección General de Transportes.
- Institution of Highways and Transportation and the Department of Transport (1987)
Roads and Traffic in Urban Areas
HMSO, London.
- Manchón, F.; Santamera, J. (1995)
Recomendaciones para el diseño y proyecto del viario urbano
Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid.
- Mateos, Antonio, Sanz, Alfonso, (1984)
La calle diseño de peatones y ciclistas
M.O.P.U., Madrid.

- Noble, John; Smith, Andrew (1992)
Residential roads and footpaths. Layout considerations
Department of the Environment, Department of Transport, HMSO, London.
- Peters, Paulhans (1981)
La ciudad peatonal
Gustavo Gili, S.A., Barcelona.
- R.T.A.C. (1986)
Manual of geometric design standards for Canadian roads. Metric Version.
Roads and Transportation Association of Canada. Ottawa.
- Sabey, Donald (1989)
Pedestrianisation guidelines
The Institution of Highways and Transportation, London.
- Schaufelberger, E. (1992)
Les piétons: réseaux et aménagements
École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Dept. de Génie Civil.
- Tolley, Rodney (1990)
The greening of urban transport: planning for walking and cycling in Western cities
Belhaven Press, London.
- Transport Research Board (1987)
Manual de capacidad en carreteras
Asociación Técnica de la Carretera. Madrid.
- TRB (1987)
Planning and implementing pedestrian facilities in suburban and developing rural areas. State of the Art Report and Research Report,
Transportation Research Board. Washington.
- VSS (1985)
Norme suisse
Union des Professionnels Suisses de la Route, VSS. Zurich.

