

# Estudio de Accesibilidad Urbanística (1ª parte)

Francisco Rama Labrador,  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



## Índice

### 1.- ANTECEDENTES

### 2.- INTRODUCCIÓN

### 3.- ANÁLISIS DE VÍAS PEATONALES, PASOS DE PEATONES Y ESQUINAS DE ACERAS

- 3.1. Tipos de usuarios.
- 3.2. Anchura útil de una acera o vía peatonal.

### 4.- METODOLOGÍA, PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN Y EJEMPLOS DE CÁLCULO

- 4.1. Niveles de servicio en las vías peatonales.
- 4.2. Criterios para los niveles de servicio en vías peatonales.
- 4.3. Procedimiento de aplicación para vías peatonales y ejemplo de cálculo.
- 4.4. Criterios para los niveles de servicio en pasos de peatones
- 4.5. Procedimiento de aplicación para pasos de peatones y ejemplo de cálculo.
- 4.6. Movimiento peatonal en esquina de aceras.
- 4.7. Zona de influencia peatonal en esquina de aceras.
- 4.8. Niveles de servicio en esquina de aceras.
- 4.9. Procedimiento de aplicación en esquina de aceras y ejemplo de cálculo.

### 5.- DISEÑOS

- 5.1. Esquina de aceras.
- 5.2. Intersecciones.
- 5.3. Funcionalidad de las isletas de encauzamiento.

### 6.- ACCESIBILIDAD URBANÍSTICA

- 6.1. Objeto.
- 6.2. Ámbito de aplicación.
- 6.3. Definiciones.
- 6.4. Condiciones generales de accesibilidad urbanística.
- 6.5. Vías peatonales. (Aceras).
- 6.6. Pasos de peatones.
- 6.7. Vados (Entrada y salida de vehículos o de emergencia).
- 6.8. Escaleras.
- 6.9. Rampas.
- 6.10. Parques, jardines y espacios públicos.
- 6.11. Aparcamientos.

### 7.- PASOS DE PEATONES RESUELTOS.

- 7.1. Simbología.
- 7.2. **Figura A.-** Esquina de aceras de anchos menores o iguales a 2,00 m con dos pasos de peatones.  
**Figuras B, C, D y E.-** Esquina de aceras, una de ellas con ancho mayor a 2,00 m. con dos pasos de peatones.  
**Figura F.-** Esquina de aceras de anchos mayores a 2,00 m. con dos pasos de peatones.  
**Figura G.-** Esquina de aceras de anchos mayores a 2,00 m. con dos pasos de peatones y aparcamientos en batería o en cordón.  
**Figura H.-** Esquina de aceras de anchos mayores a 2,00 m. y un solo paso de peatones y aparcamiento en batería o en cordón.

**Figura I.-** Chafflán en esquina de aceras, una de ellas con ancho mayor a 2,00 m. y dos pasos de peatones.

**Figura J.-** Chafflán en esquina de aceras, una de ellas con ancho mayor a 2,00 m. y dos pasos de peatones.

**Figura K.-** Chafflán en esquina de aceras de anchos mayores a 2,00 m. con dos pasos de peatones.

**Figura L.-** Chafflán en esquina de aceras de anchos mayores a 2,00 m. y un solo paso de peatones frente al chafflán.

**Figura M.-** Pasos de peatones situados entre esquinas de aceras, una de ellas con ancho mayor de 2,00 m. con aparcamientos en batería o en cordón y mediana central con ancho mayor o igual a 1,50 m.

**Figuras N y O.-** Isleta triangular con dos pasos de peatones.

**Figura P.-** Isleta triangular con tres pasos de peatones.

**Figura Q.-** Paseo central con paso de peatones.

**Figura R.-** Chafflán en esquina de aceras de anchos mayores a 2,00 m. y un solo paso de peatones. Franja de detección desplazada respecto al eje del paso.

**Figura S.-** Esquina de aceras de anchos mayores a 2,00 m. y dos pasos de peatones. Franja de detección desplazada respecto al eje del paso.

## 8.- OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO DE PASOS DE PEATONES

En la C/ Jesús – Av./ Pérez Galdós – C/ Maestro Sosa de la ciudad de Valencia siguiendo los criterios expuestos en este “Estudio de Accesibilidad Urbanística”

## 9.- SUPRESIÓN DE ESCALONES Y FORMACIÓN DE RAMPAS

En el puente de Madera de la ciudad de Valencia.

## 10.- BIBLIOGRAFÍA

### 1. ANTECEDENTES

Las vías peatonales en la mayoría de las poblaciones, constituyen una parte descuidada de las infraestructuras que no han sido objeto de la atención debida, con diseños a veces no acordes al servicio que han de ofrecer a los usuarios por una parte y, por otra, con mantenimientos insuficientes.

La sociedad, tolera cada vez menos vías peatonales estrechas, agrietadas, deslizantes e irregulares, manifestándose esto en el creciente número de litigios como consecuencia de accidentes en que los peatones se ven afectados por el mal estado de estas vías.

Actualmente en la mayor parte de los pasos de peatones existe un desnivel o resalto entre la acera y la calzada de hasta 18 cm. en algunos casos y en otros a pesar de no existir el mencionado resalto, las rampas de acuerdo son muy fuertes de hasta el 30% con numerosos obstáculos como pueden ser árboles, farolas, buzones postales, papeleras, cabinas, parquímetros, bolardos para evitar las invasiones de vehículos etc., impidiendo así su utilización por personas con movilidad reducida por una parte y por otra supone la disminución de la “zona de circulación” y de la “zona de espera” fundamental esta última en un paso de peatones al estar ocupada por elementos de urbanización, mobiliario urbano y otros.

En otros casos, el eje del paso de peatones no es perpendicular a la alineación del bordillo por lo que se presentan dos inconvenientes:

1º) Desorienta a los invidentes ya que la trayectoria que siguen en su recorrido es perpendicular a la alineación del bordillo y es por lo que se salen de la zona de cruce marcada, incurriendo en un peligro potencial.

2º) Supone un aumento de la fase verde para peatones (tiempo necesario para que los peatones puedan cruzar la calzada) al ser el recorrido mayor.

Por otra parte, las isletas, en las que coinciden dos o más pasos de peatones, no disponen normalmente de la “superficie de espera” necesaria, unas veces porque el tráfico de vehículos necesita más espacio y otras porque se reduce esta superficie al instalar arbitrariamente elementos de urbanización, mobiliario urbano, etc., en ellas.

También se da la circunstancia de que se utiliza el mismo tipo de pavimento en las aceras que en los pasos de peatones siendo difícil para personas con visibilidad deficiente detectar que se encuentran en un paso de peatones.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Por lo expuesto anteriormente, las vías peatonales y pasos de peatones deberán ser funcionales para ofrecer un buen servicio a los usuarios, teniendo como objetivos los siguientes:

a) Los niveles de proyecto y mantenimiento han de permitir su uso sin inconvenientes a todo tipo de usuarios. La necesidad de mejorar, sobre todo, las condiciones de movilidad a los minusválidos, nos incumbe a todos para conseguir una ciudad más habitable, sin barreras, no sólo para personas con disminuciones físicas, sino también para ancianos y para otros ciudadanos que por una particular situación tienen dificultades añadidas de movilidad, y es por lo que para que la integración sea efectiva y las personas con minusvalía puedan acceder a un desenvolvimiento normal de sus actividades motrices en el núcleo en que habiten, es necesario remover los obstáculos y evitar las barreras urbanísticas.

La Constitución Española en sus artículos 9.2., 14 y 49 encomienda a todos los poderes públicos la creación de las condiciones para que la libertad y la igualdad de las personas y de los grupos en que se integran sean efectivas y reales, eliminando los obstáculos que impidan o dificulten su plenitud para facilitar la accesibilidad al medio de todos.

En este sentido, ya la Ley 13/1982, de Integración Social de los Minusválidos, aprobada por las Cortes Generales el 23 de marzo, señaló que las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, aprobarían las "Normas Urbanísticas Básicas" conteniendo las condiciones a que deberían ajustarse los proyectos, efectuando la planificación y urbanización de las vías públicas, parques y jardines de tal forma que resultasen accesibles y utilizables por los minusválidos.

b) Proporcionar un paso por el que puedan caminar con seguridad los peatones, libre de obstáculos, depresiones, riesgo de tropiezos, charcos, superficies sueltas etc.

c) La superficie de los pavimentos será plana y antideslizante tanto en tiempo seco como húmedo.

d) Las pendientes deberán ser uniformes evitando cambios repentinos.

e) Deberán estar libres de discontinuidades en las que puedan quedar atrapados tacones, pequeñas ruedas y bastones.

f) Superficies bien iluminadas.

g) Compatibles con el medio circundante próximo a fin de realzar el entorno.

## **3. ANÁLISIS DE VÍAS PEATONALES, PASOS DE PEATONES Y ESQUINAS DE ACERAS.**

Los principios para el análisis de la circulación peatonal son análogos a los establecidos para los vehículos. Las relaciones fundamentales entre velocidad, intensidad y densidad también son semejantes. A medida que la intensidad y la densidad de una corriente de circulación peatonal aumentan desde régimen libre a otras condiciones más desfavorables, disminuyen la velocidad y la facilidad de movimientos. Cuando la densidad peatonal excede un nivel crítico, entonces la velocidad y la intensidad toman valores erráticos y rápidamente disminuyen.

Los datos de partida necesarios para llevar a cabo un análisis son:

### **3.1 Tipos de usuarios**

El peatón es un factor muy importante en cualquier problema de circulación urbana, especialmente desde el punto de vista de su seguridad, siendo sus actitudes más diversas que las de los conductores, obedeciendo con menos rigor las normas específicas y a la señalización, por lo que hace más difícil ordenar sus movimientos y mejorar su seguridad.

El análisis de la intensidad peatonal se basa generalmente en las velocidades media de marcha de los grupos de peatones. Dentro de cualquier grupo, o entre distintos grupos, puede haber grandes diferencias en las características de la velocidad, sobre todo para personas con disminuciones físicas. Los ancianos y los niños tienden a caminar a un paso más lento que otros grupos y es por lo que el proyectista debe hacer las correcciones oportunas para tener en cuenta este tipo de usuarios.

### **3.2 Anchura útil de una acera o vía peatonal**

El concepto de un carril para peatones ha sido empleado algunas veces para analizar la intensidad peatonal, de forma análoga al análisis de un carril de carretera. El "carril" no se debe utilizar en análisis peatonales debido a que estudios fotográficos han demostrado que los viandantes no caminan por carriles preestablecidos. Conceptualmente el "carril" solo



es válido para determinar con qué fondo pueden caminar los peatones para una anchura dada de vía (de dos en fondo, tres en fondo) y cual es la anchura mínima de vía que permite a dos viandantes pasar uno junto al otro sin incomodarse. Para evitar interferencias mientras se pasan uno al otro, dos peatones necesitan tener 0,75 m de vía cada uno.

Por otra parte, hay que tener presente que los peatones durante su trayecto, prudentemente, se alejan de los obstáculos, no aproximándose en exceso a las fachadas de los edificios, reduciendo así la anchura de la acera.

Se denomina "Línea límite de obstáculos ", la paralela a la alineación del bordillo de delimitación acera-calzada, de tal modo, que queden englobados entre ambas todos los obstáculos fijos como pueden ser, farolas, árboles, etc.

La "anchura útil" en una acera, es la que se puede utilizar de forma efectiva por los peatones en sus movimientos o también, la distancia de la "línea límite de obstáculos" a la fachada de los edificios. Por lo tanto, cuando se determinen los niveles de servicio peatonales, habrá que sustraer aquella parte del espacio existente que no es utilizado empleando los siguientes factores de ajuste de la anchura de las aceras por los obstáculos fijos más habituales. Tabla 1.

**4- METODOLOGÍA. PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN Y EJEMPLOS DE CALCULO**

**4.1. Niveles de servicio en vías peatonales**

Los criterios seguidos para establecer los distintos niveles de servicio en la circulación peatonal están basados en medidas subjetivas, y, por lo tanto, pueden resultar algo imprecisas. No obstante cabe definir intervalos de superficie por peatón, intensidades y velocidades que pueden utilizarse para evaluar la calidad de circulación. 2

**4.2 Criterios para los niveles de servicio en vías peatonales**

Las tablas 2 y 3 muestran los criterios de nivel de servicio peatonales. La magnitud de efectividad primaria para definir el nivel de servicio peatonal es la superficie, el inverso de la densidad. La velocidad media y la intensidad se presentan como criterios complementarios. 3

Estos criterios están basados en la hipótesis de que los peatones se distribuyen uniformemente sobre la anchura útil de la vía peatonal. La circulación peatonal está

**FACTORES DE AJUSTE DE LA ANCHURA DE LAS VÍAS PEATONALES POR OBSTÁCULOS FIJOS (1)**

1

OBSTÁCULO	ANCHURA APROXIMADA NO ÚTIL (2)
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO	
Báculos de alumbrado público	1,50
Báculos y armarios de control de los semáforos	1,50
Señales de tráfico	1,00
Parquímetros	1,00
Buzones postales (0,5 por 0,5m)	1,25
Cabinas de teléfonos (0,8 por 0,8m)	1,75
Papeletras	1,00
Bancos	1,75
PAISAJE	
Árboles	1,50
Jardineras	variable
USOS COMERCIALES	
Tenderetes	variable
Mostradores	variable
Elementos de publicidad	variable
Escaparates y expositores	variable
ELEMENTOS QUE SOBRESALEN DE LOS EDIFICIOS	
Pilares	0,90
Porches o sopórtales de entrada	1,80

1. - Para tener en cuenta la distancia de seguridad que guardan los peatones con los obstáculos debe añadirse entre 0,30 y 0,45 m. a la anchura no útil asignada a un obstáculo individual.
2. - Desde el bordillo al borde del objeto, o desde la línea de fachada al borde del objeto.

**NIVELES DE SERVICIO PEATONAL EN VÍAS PEATONALES**

2

NIVEL DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> /pt)	INTENSIDADES Y VELOCIDADES ESPERADAS		
		VELOCIDAD MEDIA V (m/min)	INTENSIDAD I (pt/min/m <sup>2</sup> )	RELACIÓN VOL/CAP I/c
A	≥ 11,70	≥ 78	≤ 7	≤ 0,08
B	≥ 3,60	≥ 75	≤ 23	≤ 0,28
C	≥ 2,16	≥ 72	≤ 33	≤ 0,40
D	≥ 1,35	≥ 68	≤ 49	≤ 0,60
E	≥ 0,54	≥ 45	≤ 82	≤ 1,00
F	< 0,54	< 45	VARIABLE	

Condiciones medias para 15 min

sujeta a una gran variabilidad aun en periodos de tiempo muy cortos y el analista debe considerar el efecto de los pelotones u otras distribuciones de tráfico, modificando las hipótesis subyacentes para el cálculo de las intensidades medias de los niveles de servicio y en consecuencia, realice los ajustes oportunos cuando ello sea necesario.

En las secciones de la vía que presenten acusados efectos de apelonamiento, se debe determinar la magnitud y duración de estas oscilaciones de la demanda. Esto se lleva a cabo aforando estas oleadas, de periodo corto, de la demanda. El valor y la frecuencia de aparición de pelotones se deben comparar con la intensidad para el periodo de 15 min., al objeto de proporcionar una visión más exacta de las condiciones de los niveles de servicio en estos tramos de la vía.

La expresión matemática de la recta que relaciona las intensidades máximas de los pelotones con las intensidades medias es la siguiente:

$$I_p = I + 13,12 \quad \text{en donde:}$$

$I_p$  = Intensidad de pelotón. (Peatones/minuto/metro)

$I$  = Intensidad media (Peatones/minuto/metro)

Esta ecuación es válida para intensidades mayores de 1,64 pt/min/m.

La metodología es bastante clara en su aplicación, y es útil para determinar las ubicaciones más problemáticas que precisan un estudio de campo más detallado y las posibles medidas correctoras. Entre éstas pueden citarse la ampliación de aceras, la prohibición a los vehículos de realizar ciertos giros y/o la variación del reparto del ciclo semafórico.

3

### NIVEL DE SERVICIO A

Superficie peatonal:  $\geq 11,70 \text{ m}^2/\text{pt}$  Intensidad:  $\leq 7\text{pt}/\text{min}/\text{m}$

En las vías peatonales con NS A los peatones prácticamente caminan en la trayectoria que desean, sin verse obligados a modificarla por la presencia de otros peatones. Se elige libremente la velocidad de marcha, y los conflictos entre los viandantes son poco frecuentes.

### NIVEL DE SERVICIO B

Superficie peatonal:  $\geq 3,6 \text{ m}^2/\text{pt}$  Intensidad:  $\leq 23\text{pt}/\text{min}/\text{m}$

En el NS B se proporciona la superficie suficiente para permitir que los peatones elijan libremente su velocidad de marcha, se adelanten unos a otros y eviten los conflictos al entrecruzarse entre sí. En este nivel los peatones comienzan a acusar la presencia del resto, hecho que manifiestan en la selección de sus trayectorias.

### NIVEL DE SERVICIO C

Superficie peatonal:  $\geq 2,16 \text{ m}^2/\text{pt}$  Intensidad:  $\leq 33\text{pt}/\text{min}/\text{m}$

En el NS C existe la superficie suficiente para seleccionar una velocidad normal de marcha y permitir el adelantamiento, principalmente en corrientes de un único sentido de circulación. En el caso de que también haya movimiento en el sentido contrario o incluso entrecruzado, se producirían ligeros conflictos esporádicos y las velocidades y el volumen serán un poco menores.

### NIVEL DE SERVICIO D

Superficie peatonal:  $\geq 1,35\text{m}^2/\text{pt}$  Intensidad:  $\leq 49\text{pt}/\text{min}/\text{m}$

En el NS D se restringe la libertad individual de elegir la velocidad de marcha y el adelantamiento. En el caso de que haya movimientos de entrecruzado o en sentido contrario existe una alta probabilidad de que se presenten conflictos, siendo precisos frecuentes cambios de velocidad y de posición para eludirlos. Este NS proporciona un flujo razonablemente fluido; no obstante, es probable que se produzca entre los peatones unas fricciones e interacciones notables.

### NIVEL DE SERVICIO E

Superficie peatonal:  $\geq 0,54 \text{ m}^2/\text{pt}$  Intensidad:  $\leq 82 \text{ pt}/\text{min}/\text{m}$

En el NS E prácticamente todos los peatones verán restringida su velocidad normal de marcha, lo que les exigirá con frecuencia modificar y ajustar su paso. En la zona inferior de este NS, el movimiento hacia adelante sólo es posible mediante una forma de avance denominada "arrastre de pies". No se dispone de la superficie suficiente para el adelantamiento de los peatones mas lentos. Los movimientos en sentido contrario o entrecruzados sólo son posibles con extrema dificultad. La intensidad de proyecto se aproxima al límite de la capacidad de la vía peatonal, lo que origina detenciones e interrupciones en el flujo.

### NIVEL DE SERVICIO F

Superficie peatonal:  $\geq 0,54\text{m}^2/\text{pt}$  Intensidad: variable

En el NS F todas las velocidades de marcha se ven frecuentemente restringidas y el avance hacia delante sólo se puede realizar mediante el paso de "arrastre de pies". Entre los peatones se producen frecuentes e inevitables contactos. Los movimientos en sentido contrario o entrecruzados son virtualmente imposibles de efectuar. El flujo es esporádico e inestable. La superficie peatonal es más propia de formaciones en cola que de corrientes de circulación de peatones.





#### 4.3. Procedimiento de aplicación para vías peatonales y ejemplo de cálculo

El cálculo para las vías peatonales se basa:

1º) En el aforo peatonal de los 15 minutos punta ( $Q_{p15}$  en pt/15min). El tramo central, entre esquinas, de la acera se debe aforar durante distintos periodos de tiempo a lo largo del día con el fin de determinar las variaciones de la circulación en cada sentido. Para los casos de nuevas instalaciones o el análisis de la circulación futura se deben realizar estudios de previsión de demanda.

2º) Nivel de servicio medio deseado para la acera que se proyecta.

3º) Obstáculos posibles en la acera, determinando los factores de ajuste y ancho de la zona de obstáculos ( $A_o$ ).

4º) Cálculo del ancho total ( $A_t$ ) de la acera que se proyecta, y ancho útil ( $A_u$ ).

5º) Determinación del nivel de servicio de los pelotones de la acera.

##### Ejemplo de cálculo:

En un tramo de una acera de 4,00 m. de ancho de una avenida, el aforo peatonal practicado en los 15 minutos punta en ambos sentidos es de : $Q_{p15}=1600$  peatones/15minutos.

La zona de obstáculos tiene actualmente un ancho  $A_o=1,50$  m. y se pretende que el nivel de servicio sea el B.

Se trata de determinar:

1º) Anchura total de la acera  $A_t$  que debemos dar para el nivel de servicio B.

2º) Nivel de servicio de los pelotones de la acera proyectada.

Cálculo de la anchura útil de la acera proyectada:

$I = Q_{p15}/15 \times A_u$  en donde:

$I$  = intensidad en pt/min./m.

$Q_{p15}$  = aforo peatonal en los 15 minutos punta

$A_u$  = Anchura útil.

La intensidad para un nivel de servicio B según tabla 3 es de  $I \geq 23$  pt/min./m.

$$23 = 1600/15 \times A_u$$

$$A_u \geq 4,64 \text{ m.}$$

Cálculo de la anchura total de la acera proyectada:

$$A_t = A_u + A_o = 4,64 + 1,50$$

$$A_t \geq 6,14 \text{ m.}$$

Nivel de servicio de los pelotones de la acera proyectada

$$I_p = I + 13,12 \text{ en donde:}$$

$$I_p = \text{Intensidad de los pelotones en pt/ min./m.}$$

$$I_p = 23 + 13,12$$

$$I_p \geq 36,12 \text{ pt/min./m.}$$

Para la intensidad  $\geq 36,12$  pt/min./m, el nivel de servicio de los pelotones es el C según la tabla 3

#### 4.4.- Criterios para los niveles de servicio en pasos de peatones.

Las características de la circulación en los pasos de peatones son similares a los de las aceras, utilizándose las mismas relaciones básicas de la velocidad, densidad, superficie e intensidad en consonancia con los valores observados para circulación ininterrumpida en vías peatonales. Sin embargo, los semáforos controlan el movimiento en los cruces, agrupando los peatones en pelotones más densos y alterando las distribuciones más usuales de las velocidades de marcha. Para la velocidad media de marcha en los cruces suele tomarse un valor de 1,35 m/seg.

Los conceptos de nivel de servicio desarrollados en principio para el movimiento peatonal en aceras puede aplicarse al análisis de los cruces, pero los tiempos de los semáforos y los efectos de los vehículos que giran durante la fase verde de los peatones pueden modificar las hipótesis subyacentes del análisis del nivel de servicio.

Los pasos de peatones pueden analizarse como zonas tiempo-espacio. El tiempo-espacio disponible es el producto del tiempo de la fase verde peatonal, previamente deducido el tiempo de arrancada del pelotón, que se toman 3 seg. por la superficie del cruce en metros cuadrados. La demanda de superficie es el producto del volumen peatonal de cruce por el tiempo medio de cruce. El cociente entre la demanda y el tiempo-espacio disponible es la superficie a disposición de cada peatón móvil durante la fase verde. Esta superficie puede contrastarse con la de los criterios de nivel de servicio. ■