

## TEMA 17

**RED VIAL EN ZONA URBANA. COMPATIBILIDAD ENTRE TRÁFICO MOTORIZADO Y NO MOTORIZADO. TRANSPORTE PÚBLICO, CARGA Y DESCARGA. APARCAMIENTO. JERARQUIZACIÓN DE LA RED VIARIA. CALMADO DE TRÁFICO. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO. ZONAS 30. LA DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS EN CIUDAD.**

### **1. RED VIAL EN ZONA URBANA .**

- 1.1. Introducción
- 1.2. Análisis de la movilidad
  - 1.2.1. Causas
  - 1.2.2. Efectos
  - 1.2.3. Principios de actuación

### **2. COMPATIBILIDAD ENTRE TRÁFICO MOTORIZADO Y NO MOTORIZADO.**

- 2.1. Peatones.
- 2.2. Bicicletas.
- 2.3. Motocicletas.

### **3. TRANSPORTE PÚBLICO, CARGA Y DESCARGA.**

- 3.1. Transporte público.
- 3.2. Carga y descarga.
- 3.3. Vehículo privado.

### **4. APARCAMIENTO.**

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Tipos de aparcamientos.
- 4.3. Dimensiones y disposición de las plazas y viales de acceso.
- 4.4. Estacionamiento en la vía pública.
- 4.5. Aparcamientos fuera del viario.
  - 4.5.1. Criterios de utilización y localización.
  - 4.5.2. Criterios de localización y diseño de aparcamientos disuasorios.

4.6. El caso particular de centros históricos y ciudades turísticas.

## **5. JERARQUIZACIÓN DE LA RED VIARIA. TIPOLOGÍA.**

5.1. Conceptos previos.

5.2. Tipología.

## **6. CALMADO DE TRÁFICO.**

6.1 Elementos de trazado en alzado.

6.2 Elementos de trazado en planta.

6.3 Normas a considerar.

## **7 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS PARA EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO.**

7.1 Criterios generales de diseño e implantación.

7.2 Transporte en bicicleta.

7.2.1 Tipos de vías ciclistas.

7.2.2 Carril bici.

7.2.3 Sistemas de bicicletas compartidas.

7.3 Zonas peatonales.

## **8 ZONAS 30.**

8.1 Concepto.

8.2 Características principales de una zona 30.

8.3 Los Objetivos en las zonas 30.

8.4 La integración entre modos de transporte.

## **9 LA DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS EN LA CIUDAD.**

9.1 El problema.

9.2 Causa del problema.

9.3 La logística.

9.4 Normativa de carga y descarga.

9.5 Soluciones de futuro.

## **Anexo I: Figuras.**

## **1.LA MOVILIDAD EN ZONA URBANA**

### **1.1 Introducción**

En la Europa del siglo XXI en la que vivimos, las ciudades se han constituido como los centros neurálgicos de la economía, del desarrollo y de la sociedad. En ellas se concentran más del 70% de la población de Europa Occidental. Como consecuencia de esto, la ciudad pasa a convertirse en un espacio en el que las personas se relacionan y donde el contacto, la convivencia y la comunicación constituyen el fundamento y la esencia de la vida colectiva.

Una de las primeras exigencias de los ciudadanos de un territorio es la libertad de circulación y la necesidad de **desplazarse**, lo cual constituye en sí un derecho fundamental del ciudadano. Esta necesidad resulta difícil de satisfacer cuando la densidad de población es elevada como ocurre en las ciudades. Por tanto, se debe de tender hacia una movilidad más sostenible que satisfaga estas necesidades pero que no afecte de forma desfavorable e irreversible a las generaciones futuras.

Por ello, las ciudades necesitan sistemas de transporte eficientes en apoyo de su economía y del bienestar de sus habitantes. Un transporte público favorable y asequible para todos los ciudadanos es de vital importancia para animar a los ciudadanos a tener una menor dependencia del vehículo privado. Se debe de tener en cuenta que la práctica totalidad de los desplazamientos que efectúan los ciudadanos tienen su origen y su final en zona urbana. Nuestras ciudades constituyen, por tanto, una verdadera escuela de conducción y civismo, los hábitos que allí se adquieran se transferirán también a la zona interurbana. Las ciudades deben ser los ámbitos territoriales donde se planifiquen y lleven a cabo las acciones prioritarias en materia de seguridad vial.

La **movilidad** no está desligada de la seguridad vial. Las ciudades han contribuido en los últimos años al reto planteado de reducción de las víctimas mortales, si bien la reducción ha sido menor que en las carreteras. Por ello la mejora de la movilidad debe efectuarse garantizando a su vez una mejora de la seguridad vial urbana. Para alcanzarlo será necesaria la participación activa del conjunto de administraciones públicas y la colaboración de todos los agentes sociales y económicos implicados. Cada organismo y sector tiene que intervenir desde su ámbito competencial ejerciendo las funciones que tiene atribuidas, si bien es la administración local la que juega un papel decisivo en esta tarea.

A lo largo de este tema se efectuará un análisis de la movilidad urbana abordando la problemática de los distintos actores que circulan por el viario urbano y la necesidad de convivencia de todos ellos. A continuación se abordará el segundo aspecto más relevante que es el aparcamiento en las ciudades y que afecta directamente a la movilidad urbana. Seguidamente se analizará el caso particular de movilidad en los centros históricos y ciudades turísticas. Finalmente nos centraremos en el diseño y concepción de la red vial en zona urbana, uno de los puntos claves que inciden en la movilidad urbana.

## 1.2 Análisis de la movilidad

La **movilidad urbana**, entendida como la necesidad o el deseo de los ciudadanos de moverse, forma parte de la evolución socioeconómica de nuestro país y plantea diariamente nuevos retos y problemas.

Se analizan a continuación todos los factores que intervienen en la movilidad y que se pueden medir en mayor o menor medida para así poder comprender mejor el concepto de movilidad.

### **1.2.1 Causas**

El modelo actual de movilidad urbana está condicionado por la combinación de diversos factores:

- **Modelo sociocultural**

Entendido como el mantenimiento de la “cultura del coche”, por la cual, la posesión de un determinado modelo de vehículo refleja el estatus social del conductor y su familia.

Nos encontramos ante un uso no racional del coche, que se adquiere como reflejo de una posición social, más que como respuesta a unas necesidades concretas de movilidad.

- **Modelo económico**

Los periodos de prosperidad económica generan un aumento de la movilidad, tanto en el caso del vehículo privado como, especialmente, en el transporte de mercancías.

A menudo, las carreteras se convierten en elementos sustitutivos del almacén, ya que una gran cantidad de camiones transporta mercancías que, en otras condiciones, permanecerían almacenadas.

La UE plantea en el Libro Blanco la posibilidad de un pago por uso de las infraestructuras viales.

- **Modelo territorial**

La definición del modelo de ciudad puede evitar un crecimiento incontrolado y fijar las necesidades concretas de movilidad de cada municipio.

Básicamente, podemos hablar de 2 modelos:

- **Ciudad compacta/concentrada**

Permite una red vial más funcional y eficiente.

En principio, también evita las desigualdades sociales.

- **Ciudad dispersa/especializada**

Genera una movilidad más errática y puede llevar a la formación de guetos.

Este modelo, de carácter expansivo, provoca más movilidad.

- **Modelo industrial**

Entendido como elemento transversal de especial relevancia.

Cabe señalar el importante peso de la industria del automóvil en el desarrollo económico de nuestro país y de los países industrializados.

Entendemos por “*industria del automóvil*” tanto la fabricación directa de vehículos, como el resto de actividades que se derivan: construcción de carreteras, aseguradoras, servicios, etc. y su incidencia en el PIB del país.

### 1.2.2 Efectos

Las necesidades de movilidad planteadas anteriormente producen una serie de efectos, que más allá de su trascendencia en el proceso mismo de movilidad, influyen en el desarrollo económico y social.

- **Congestión**

La red vial se ha visto desbordada por el crecimiento del parque automovilístico. Además de la incomodidad en los desplazamientos, la congestión vial tiene un papel importante en la evolución del PIB del país y, en especial, en la productividad del sector industrial.

- **Contaminación y cambio climático**

La industria automovilística, las distintas administraciones y los propios usuarios tienen que implicarse en la reducción de la contaminación mediante el desarrollo de energías alternativas y el uso racional del vehículo.

- **Salud pública**

La urgente necesidad de considerar las muertes en carretera como un problema de salud pública de primer nivel, nos lleva a luchar contra el actual clima de resignación y aceptación general de las estadísticas de accidentalidad.

### 1.2.3 Principios de actuación

Las infraestructuras actuales están dimensionadas para una demanda racional de la movilidad. No se trata de crear más infraestructura, sino de gestionar adecuadamente y de una forma más eficiente, sostenible y ecológica las infraestructuras existentes. La tendencia actual pasa por promocionar el acceso a un transporte público de calidad y apostar por un uso racional del vehículo privado.

A continuación se nombran los principios básicos que deben de tenerse en cuenta en la movilidad. No obstante, como toda decisión tomada por una Administración, la influencia política está presente a veces en la movilidad. El ejemplo más claro se encuentra en la comparación entre el sistema regulador europeo y el sistema liberal de los EE.UU., una premisa que también es aplicable en el ámbito local.

- **Garantizar el derecho a la accesibilidad universal**, ya que “todo el mundo tiene derecho a la movilidad”. Por ello, es imprescindible tener en cuenta las

necesidades específicas de determinados colectivos: niños y niñas, tercera edad, minusválidos, etc.

- **Implementar alternativas de menor impacto ambiental**, aprovechando y promoviendo la investigación desde la propia industria automovilística.
- **Potenciar la planificación estratégica**, mediante el razonamiento del modelo de ciudad.
- **Ejercer la gobernabilidad**, siendo rigurosos en el cumplimiento de la normativa y combatiendo la indisciplina vial.
- **Garantizar la participación social**, aceptando y estudiando la opinión de los ciudadanos y de aquellas entidades que, mediante el desarrollo de órganos de participación (pactos de movilidad o consejos consultivos), se convierten en referentes de movilidad proactivos.

Como se comentó al principio de este apartado la movilidad se consigue potenciando la accesibilidad a partir de dos procesos distintos:

- **Fomentar el uso racional del coche atrayendo más usuarios hacia el transporte público.**

Esto se consigue teniendo un transporte público de calidad y con la oferta suficiente a la demanda del sistema.

Para ello los municipios deben de fomentar una tarificación integrada e intermodal (por ejemplo entre aparcamientos disuasorios y los autobuses o entre trenes de cercanías y autobuses), deben de mejorar también su velocidad comercial y frecuencia de los autobuses así como garantizar la accesibilidad universal (tercera edad, minusválidos...).

Asimismo para fomentar el uso racional del vehículo deben de implicarse a los ciudadanos en un pacto por la Movilidad que propicie el cambio cultural que supone reemplazar el vehículo privado por un medio de transporte público. Algunas actuaciones para conseguir esto son la creación de aparcamientos disuasorios y una política de reordenación de la oferta de aparcamiento (incremento de la zona azul, nueva estructura tarifaria o garantía de los aparcamientos de residentes...).

- **Garantizar y facilitar la intermodalidad hacia el transporte público y otros tipos de transporte (bicicleta, motocicleta...) y la regulación de la demanda del vehículo privado.**

Esto se consigue mediante técnicas como son la jerarquización de la red vial, la adaptación de cada calle al uso que de ella hacen los peatones y la existencia de una auténtica oferta modal alternativa y que además disponga de información fácilmente accesible al ciudadano.

En este punto cabe poner nuevamente el acento en la disciplina vial porque una actuación poco responsable por parte del usuario puede llegar a inutilizar una planificación previa. Por ejemplo, un coche aparcado en doble fila puede limitar la capacidad de una calle en un 50% y un vehículo aparcado sobre la acera incrementa el riesgo de accidentalidad.

## **2 COMPATIBILIDAD ENTRE TRÁFICO MOTORIZADO Y NO MOTORIZADO.**

### **2.1. Introducción.**

El desarrollo urbanístico y el crecimiento del parque automovilístico han hecho que la convivencia entre peatones, vehículos privados, transporte público, motos y bicicletas en las ciudades sea cada vez más compleja. Todos estos elementos necesitan su espacio en la vía urbana. Las administraciones han de distribuir este espacio en función de las necesidades de cada zona, con el objetivo de conseguir una movilidad más racional.

La red vial actual es el marco de todos los modos de transporte y el elemento básico sobre el cual se debe actuar. El concepto clave para asignar el mejor uso a cada vía es la “**jerarquización**”. El análisis de la red permite establecer una jerarquía de usos del espacio viario que permita la coexistencia entre peatones, coches privados y el resto de transportes.

Las necesidades de cada vía quedan establecidas en función del número de vehículos que circulen, de su entorno y del uso que diariamente le dan los ciudadanos. Así, la red vial de un entorno urbano, dejando a un lado las vías periurbanas que son únicamente para el tráfico motorizado y que comentaremos luego, puede dividirse básicamente en dos tipos de vías:

- **Red básica o comúnmente denominadas “calles de pasar”.**

Están caracterizadas por un importante volumen de circulación y por garantizar la conectividad entre varias zonas de la ciudad.

**Las calles de pasar** tienen que garantizar esta conectividad y la fluidez de la circulación de los vehículos privados y del transporte público, mediante un número mínimo de carriles y una gestión eficaz del tráfico (regulación semafórica, señalización, carriles multiuso, mobiliario urbano...), sin restringir la capacidad de circular de los peatones. Paralelamente, y si se dispone de suficiente espacio, pueden crearse carriles multiuso, con aplicaciones distintas en función de la demanda, como carga y descarga o aparcamiento de residentes.

La velocidad máxima permitida será de 50 km/h. El conjunto de calles para pasar configura la red básica de una ciudad.

- **Red local o comúnmente denominadas “calles de estar”.**

Son aquellas donde debe de priorizarse la figura de los peatones y limitar la presencia de vehículos (pacificación del tráfico). Para ello se dará prioridad en este orden, a la circulación de peatones, a los aparcamientos (regulados y de residentes), al reparto de mercancías (zonas de carga y descarga), a la circulación de bicicletas y, finalmente, al tráfico local de vehículos.

En comparación con las vías de la red básica, las calles de la red local tienen una intensidad de tráfico inferior y una amplitud menor entre fachadas.

El límite de velocidad será de 50 km/h, excepto en las:

- **Zonas 30**, con distinción entre el espacio de la acera y la calzada, situados en distinto nivel, y con una velocidad máxima que no puede superar los 30 km/h.

- **Zonas peatonales:** formadas por calles de pavimento único, destinadas de forma prioritaria a los peatones, permiten el acceso a residentes, al reparto de mercancías y a los servicios. Excepcionalmente se puede permitir el paso del transporte público y de las bicicletas. La velocidad máxima permitida debe ser de 20 km/h.

Como comentamos anteriormente, además de las calles de pasar y de estar, deben distinguirse aquellas vías que conectan las carreteras, autopistas y autovías con la trama urbana y que denominamos “interurbanas colectoras”, o más ampliamente denominadas todas ellas vías periurbanas.

A partir de la definición de las vías, se articula el espacio que corresponde a cada modo de transporte: peatón, vehículo privado, transporte público, motocicletas y bicicletas.

## 2.2. Peatones.

El **peatón** es el elemento más vulnerable de todos los que participan en la movilidad urbana y por ello, puede decirse que el futuro de la movilidad urbana pasa por una recuperación del espacio perdido por los peatones.

Además de la fluidez del tráfico, uno de los objetivos de la clasificación de las vías urbanas, entre calles de pasar y calles de estar, es la **protección del peatón**. Con la creación de una zona de prioridad, el peatón gana un espacio propio, bien definido, donde los vehículos pasan a un plano secundario. Estas zonas integrarán calles con un intenso flujo de peatones, habitualmente zonas comerciales y también todas aquellas vías con una amplitud entre fachadas inferior a los 7 m, en cuyo caso se optará por un pavimento único (sin distinción entre calzada y acera). Se recomienda que la anchura útil de una acera sea al menos de 2 m, a los cuales se debe añadir otros 0,5 m en caso de colocar mobiliario urbano.

Además de las zonas prioritarias para peatones, es recomendable también garantizar una red que conecte los principales equipamientos o centros de atracción de viajes a pie. Un buen ejemplo de esta medida es la creación de calles para niños y niñas, formadas por vías que permiten a los alumnos acceder a pie a la escuela desde su domicilio con las máximas condiciones de seguridad. Los **caminos escolares** se articulan mediante la mejora y adecuación de la señalización, la pacificación del tráfico y la revisión de la regulación semafórica. También se debe intensificar la presencia de vigilancia (preferentemente policía local) durante las horas de entrada y salida de alumnos de los colegios.

Toda red vial debe garantizar la seguridad de los peatones mediante una mejora de la regulación de los cruces. Los pasos de peatones son los puntos con más riesgo de atropellos, especialmente en las grandes ciudades. Es necesario asegurar el tiempo de paso de los peatones (velocidad a pie: 1 m/s) y mejorar la visibilidad y la señalización.

En el caso de pasos regulados por semáforos, actualmente se están sustituyendo las típicas bandas transversales por dos líneas discontinuas separadas a una distancia de 3 a 5 m. En los cruces no regulados por semáforos, además de mantener los pasos cebra tradicionales, es aconsejable la necesidad de instalar dos señales verticales obligatorias: la primera, de peligro, a la distancia reglamentaria, y la segunda, indicativa del lugar por donde deben cruzar los peatones. Es más que aconsejable que estas zonas estén bien iluminadas durante la noche.

### 2.3. Bicicletas

Los **ciclistas** son otro grupo de usuarios vulnerable en la movilidad urbana actual. En las calles de pasar, y siempre que sea posible, se crearán carriles específicos con separación segregada del resto de usuarios.

En las **calles de estar**, es posible la coexistencia entre la circulación de bicicletas y el resto de usuarios de la vía pública, siempre y cuando se efectúe en las zonas habilitadas para ello o en las condiciones que van a ser reflejadas próximamente en el RGC: dando prioridad siempre al peatón, circulando a velocidad adaptada al paso, sólo por las que son espaciosas (más de 3 m de anchura) y alejados de las fachadas al menos 1 m. En las zonas peatonales y cuando la intensidad de estos sea relevante, el usuario de la bicicleta deberá circular a pie.

- Cuando el carril bici sea unidireccional tendrá una anchura de 1 m, más 0,5 m para el elemento de protección.
- Cuando el carril bici sea bidireccional la anchura será de 2,5 m, más 0,5 m para el elemento de protección.

### 2.4. Motocicletas.

En el caso de las **motocicletas y ciclomotores** es necesario buscar el equilibrio entre dos factores: ya que si bien es cierto que permiten reducir la congestión del tráfico, también es cierto que provocan una fricción constante con los peatones en las aceras y en las mismas áreas peatonales. Asimismo su mayor fragilidad dentro de los actores del tráfico motorizado hace necesario diseñar zonas específicas para este tipo de vehículos.

Un ejemplo claro de esto es el diseño de zonas definidas como “**zonas de retención de motos**” en las zonas previas a intersecciones y cruces semaforizados. El objetivo de la zona es evitar la inseguridad vial que, en algunas ocasiones, provocan las motos al adelantarse entre los coches para colocarse delante y salir en primer lugar.

Otra solución en el entorno urbano pasa por ordenar la oferta de aparcamiento con espacios señalizados en la calzada, en las zonas peatonales y en las aceras. El estacionamiento de motos en el resto de espacios no señalizados se deberá ajustar a las ordenanzas municipales existentes y/o a la autorregulación. También es imprescindible potenciar la oferta de estacionamientos dentro de los parkings con una tarifa inferior a la de los automóviles (pues ocupan una cuarta parte del espacio).

El concepto de “uso racional” también es aplicable a la moto y al ciclomotor, especialmente en aquellos casos en que sus conductores son menores de edad. Debe fomentarse un estilo de conducción más tranquilo y respetuoso con el conjunto de los usuarios.

Desde las administraciones, juntamente a la promoción del uso del casco, se debe pensar en los motoristas en el momento de tomar determinadas decisiones: sistemas de contención sin postes ni extremos cortantes o pinturas antideslizantes, entre otras alternativas.

### **3 TRANSPORTE PÚBLICO, CARGA Y DESCARGA.**

#### **3.1 Transporte público.**

El Libro Blanco del Transporte de la UE plantea la importancia de potenciar el **transporte público** como alternativa al dominio absoluto del vehículo particular en los desplazamientos urbanos. Como cualquier otro medio de transporte, los autobuses también necesitan su espacio en la red vial.

La UE propone los siguientes objetivos para potenciar el transporte público, con el fin de que se convierta en una verdadera alternativa al vehículo particular: Integración tarifaria: uso de distintos tipos de transporte en un mismo viaje mediante un **billete único**, que no ha de limitarse al ámbito urbano.

- Continuidad en los desplazamientos: promoción del intercambio entre el vehículo particular y el transporte público con grandes aparcamientos en las principales estaciones de metro, ferrocarril y autobús.
- Defensa del usuario: medidas de protección de los pasajeros ante el incumplimiento de los horarios o las frecuencias de paso.
- Calidad en el servicio: exigencia de puntualidad y disponibilidad de asientos y tarifas preferentes para determinados usuarios.
- Uso de energías alternativas: autobuses propulsados por gas natural, biodiesel o hidrógeno.

Además, para lograr que llegue a ser una verdadera alternativa al uso del vehículo privado, el transporte público de superficie tiene que garantizar una mínima velocidad comercial. Así, es recomendable la creación de un carril exclusivo (**carril bus**) a partir de 20 pasos de autobuses/hora y es fundamental crear una red de carriles bus con señalización horizontal y vertical, extremando la vigilancia para evitar estacionamientos inadecuados y otras conductas inapropiadas que afectan a la circulación. Si es posible, estos carriles deben ser segregados y con prioridad semafórica. La anchura mínima del carril bus deberá ser de 3 m y se deberá garantizar el acceso de los usuarios en las paradas.

En el acceso a las zonas urbanas y con el objetivo de garantizar la fluidez del transporte público se pueden crear **carriles VAO**, destinados a canalizar el transporte público y también el paso de vehículos privados con 3 ó más ocupantes en su interior.

#### **3.2 Carga y descarga.**

Uno de los sistemas de transporte en zonas urbanas que requiere una programación y gestión propia es el reparto de mercancías, a consecuencia de las grandes concentraciones comerciales en el centro de las ciudades, e-commerce, *just in time*, etc. y del escaso recurso que son las calles que utilizan para la distribución. Además el reparto de mercancías lleva consigo unas operaciones de **carga y descarga** que pueden dificultar muy especialmente el tráfico rodado si no se dispone de las instalaciones adecuadas para llevarlo a cabo.

Los criterios de la programación parten de un diagnóstico que tiene que ser elaborado en estrecha colaboración con los operadores afectados: transportistas y comerciantes, con el objetivo de establecer los espacios y tiempos necesarios para la gestión de la carga y descarga de mercancías.

- En las calles de pasar mediante un carril multiuso cuando no haya aparcamiento.
- En las calles de estar (zonas 30) en las tradicionales zonas reservadas para carga y descarga, limitando el tiempo y, por tanto, incrementando la capacidad, mediante la tarjeta reloj.
- En las zonas peatonales, limitando el periodo de acceso a zonas horarias donde la afluencia de personas sea menor.

Asimismo y como con el resto de parámetros que intervienen en la movilidad, se debe realizar un seguimiento del uso de los distintos espacios que se destinan a estas operaciones.

Para garantizar el cumplimiento de las ordenanzas establecidas es necesaria la concertación entre los distintos operadores a través del Pacto por la Movilidad.

### 3.3 Vehículo privado.

Si bien es cierto que no hay que prohibir drásticamente el derecho de uso del **vehículo privado**, sí que se pueden establecer una serie de recomendaciones para garantizar la máxima seguridad y fluidez en la red urbana desde la perspectiva del vehículo privado:

- La anchura del carril de circulación, cuando sólo haya uno, deberá ser de 3 m. La ampliación del espacio para los peatones permite eliminar la posibilidad de aparcamiento en doble fila favoreciendo además la comodidad en la movilidad de los peatones.
- Si hay dos carriles de circulación en el mismo sentido, cada uno de ellos tendrá 2,5 m. En el caso de dos carriles de circulación en sentido contrario, la anchura puede llegar a los 2,75 ó 3 m por carril.

Al definir el espacio destinado a la circulación de vehículos también debe tenerse en consideración el espacio que se dedicará al aparcamiento en cordón y batería. Una buena definición de este espacio permitirá evitar el aparcamiento en doble fila, que puede llegar a reducir en un 50% la capacidad de una calle.

En las calles de estar es suficiente dejar sólo un carril de circulación. Para evitar que estas calles sean utilizadas como atajos se aconseja la implantación de sentidos de circulación concurrentes, cuyo objetivo es limitar su continuidad. Las calles de pasar, y siempre que la configuración de la red vial lo permita, deberán ser de sentido único.

Con objetivo de aprovechar la capacidad de las vías al máximo se instalarán **carriles multiuso** que permitan adecuar la oferta a la demanda. Así durante las horas de máxima demanda de tráfico se podrán destinar a la circulación y en los periodos valle (mínima demanda de tráfico de vehículos) al aparcamiento o a la realización de operaciones de carga y descarga de mercancías.

La reordenación del espacio de calzada cuando este sea excesivo deberá prever siempre el incremento de aceras huyendo de las ramblas centrales, en general poco útiles ya que a menudo no se garantiza su continuidad.

## **4 APARCAMIENTO.**

### **4.1 Introducción.**

La generalización del tráfico automóvil hace que, en la actualidad, la disponibilidad de plazas de aparcamiento en las proximidades de los edificios y actividades resulte una condición necesaria para dotarles de accesibilidad real en este medio de transporte.

Simultáneamente, ante su progresiva escasez, por el aumento continuo de la demanda, la disponibilidad de plazas de estacionamiento en destino se ha convertido en una de las principales condiciones para la elección del vehículo privado como forma de desplazamiento. Como consecuencia, el control del aparcamiento en una determinada zona, es uno de los más eficaces instrumentos para incidir en la atracción de viajes en vehículo privado y, a través de ella, en la congestión circulatoria.

Todo ello hace que la decisión sobre la localización, dimensionamiento y tipo de aparcamientos deba ser concebida coordinadamente con el conjunto de medidas que definen el modelo de transporte y no exclusivamente como garantía de accesibilidad a un determinado edificio o actividad. De ahí que cobren creciente actualidad y deban considerarse en el diseño de áreas urbanas nuevos tipos de aparcamiento, como los asociados a paradas y estaciones del transporte colectivo (aparcamientos disuasorios), los de residentes (reservados exclusivamente a un tipo de usuarios), etc.

### **4.2 Tipos de aparcamientos.**

Por su localización, pueden distinguirse:

- **Aparcamientos en la vía pública**

Normalmente anejos al viario, de cuya sección transversal forman una banda longitudinal.

- **Plazas de aparcamiento en superficie**

Constituidas por espacios libres, públicos o privados, especialmente diseñados y acondicionados, situados fuera de la red viaria a la que se conectan por uno o varios accesos específicos.

- **Edificios de aparcamiento**

Sobre o bajo el nivel del terreno, de carácter público o privado, y que cuentan con los correspondientes accesos, rampas o mecanismos para la entrada y salida de vehículos.

Por su función, pueden distinguirse:

- **Aparcamientos de uso libre**  
Admiten gratuitamente cualquier tipo de usuarios y duración del aparcamiento, en vía pública o fuera de ella.
- **Aparcamiento para carga y descarga**  
Especialmente reservados para acoger las operaciones de carga y descarga asociadas al funcionamiento de empresas y viviendas. En áreas comerciales, se sitúan normalmente sobre la vía pública
- **Aparcamientos reservados para actividades o instituciones específicas**  
Localizados en la vía pública, como taxis, ambulancias, servicios de seguridad, etc.
- **Aparcamientos disuasorios**  
Especialmente localizados para acoger vehículos de personas que acceden al transporte colectivo ("park and ride") o comparten vehículo ("park and pool"). Pueden ser de uso libre o de pago, en general mediante tarifas diarias, semanales o mensuales, que pueden incluir el costo del transporte colectivo.
- **Aparcamientos rotatorios**  
Los de uso público con tarifas en función del tiempo de estancia (zona azul), destinados a dar acceso general a un área (comercio, espectáculos, etc.). Suelen situarse fuera de la vía pública, pero también podrían incluirse en esta categoría los aparcamientos en vía pública regulados por alguna forma de tarificación de la estancia (parquímetros, etc.). Los situados sobre la vía pública pueden tener una limitación temporal máxima, de la que puede exceptuarse a los residentes del área.
- **Aparcamientos para residentes (zona verde)**  
Especialmente reservados para uso de los habitantes de una determinada área. Normalmente funcionan mediante concesiones de uso.
- **Aparcamientos de empresa**  
Destinados a acoger los vehículos de los empleados de empresas públicas y privadas.
- **Aparcamientos comerciales**  
Destinados a los clientes de establecimientos de comercio, sanidad, cultura, ocio, etc.

Por el tipo de vehículos al que están destinados, pueden distinguirse:

- Aparcamientos para vehículos automóviles, pequeños, medianos o grandes.
- Aparcamientos para vehículos industriales, ligeros y pesados y autobuses.
- Aparcamientos para motocicletas.
- Aparcamientos para bicicletas.
- Aparcamientos para taxis (paradas).
- Aparcamientos especiales para minusválidos.
- Aparcamientos para vehículos compartidos.

Tradicionalmente, la **dotación de plazas de aparcamiento** en una determinada área se ha concebido como la suma de las necesarias para conceder una buena accesibilidad a las distintas actividades y edificios que la componen, por lo que se calculan de acuerdo a la media de propiedad y uso de automóviles de residente, empleados o visitantes.

Sin embargo su incidencia en la utilización del vehículo privado como medio de transporte en la ciudad y el aumento de la congestión en el centro y accesos a una gran ciudad, recomiendan considerar cuidadosamente la dotación de ciertos tipos de aparcamiento. Sobre todo, las plazas de aparcamiento ligadas al empleo, ya que sus usuarios componen el tráfico de las horas y períodos punta, es decir, las horas de mayor congestión circulatoria.

#### 4.3 Dimensiones y disposición de las plazas y viales de acceso.

Se recomiendan las siguientes **dimensiones mínimas** para plazas de aparcamiento de turismos en zonas urbanas, medidas entre ejes de marcas perimetrales delimitadoras de las plazas:

<b>Dimensiones mínimas recomendables para las plazas de aparcamiento</b>		
<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Anchura (m)</b>
Vehículos de dos ruedas	2,50	1,50
Automóvil pequeño	4,00	2,25
Automóvil medio	4,50	2,25
Automóvil grande	5,00	2,40
Automóvil para discapacitados	5,00	3,60
Vehículos industriales ligeros	5,70	2,50
Vehículos industriales pesados	9,00	3,00

**Fuente:** Instrucción Vía Pública del Ayuntamiento de Madrid.

En el caso de **plazas** situadas en **edificios de aparcamiento**, se admitirá una reducción en la anchura, por existencia de pilares u otros obstáculos fijos de un 10% en, como máximo, el 20% de la longitud de la plaza.

Con carácter general, todo **aparcamiento de automóviles** asegurará un mínimo del 15% de sus plazas para automóviles grandes y no podrá reservar más de un 10% de las mismas para vehículos pequeños.

Asimismo, se reservarán al menos el 2% de las **plazas para vehículos de discapacitados** y, como mínimo 1, a partir de 25 plazas. Dichas plazas se situarán en los lugares más próximos a los accesos y al nivel de la calle y se asegurará la inexistencia de barreras arquitectónicas en el trayecto de las plazas a la calle.

Las **plazas** de aparcamiento para automóviles, situadas en la **vía pública**, se diseñarán en principio para automóviles medios, manteniendo las mismas reservas para discapacitados establecidas con carácter general en el párrafo anterior.

De acuerdo con la disposición de los vehículos en relación al vial de acceso, se distinguen **bandas de aparcamiento** en línea, batería o ángulo.

#### 4.4 Estacionamiento en la vía pública.

Constituyen un elemento característico de la sección de las vías en áreas urbanizadas, no siempre acondicionado como tal, y en cuya ausencia los conductores utilizan a menudo los arcenes, los carriles de circulación e, incluso, las aceras y medianas para estacionar sus vehículos.

Para la **elección del tipo de banda** debe considerarse el rendimiento y exigencias de cada disposición, el carácter de la vía, la sección disponible, las actividades y edificación en sus bordes, etc.

En general, cuanto más importante sean las funciones de tráfico de paso de una vía mayores perturbaciones puede ocasionar la presencia de estacionamiento en sus bordes y cuanto mayor sea su función de proporcionar acceso, mayor la demanda de plazas. En ese sentido, debe considerarse que, si bien las disposiciones en ángulo ofrecen la mejor maniobrabilidad y buenos rendimientos por metros de acera, sus exigencias en anchura de banda y de carril de acceso, y por tanto la perturbación que introducen en la calzada adjunta, aumentan con su angulación.

Deben estudiarse cuidadosamente los efectos de la disposición de bandas de estacionamiento sobre la escena urbana, evitando que se constituyan en barreras visuales y acondicionándolas para mejorar su integración en el ambiente.

En la **disposición de plazas de estacionamiento en vías públicas**, se establecerán como comentamos anteriormente espacios reservados para carga y descarga. A título indicativo se apuntan los siguientes estándares:

- 1 plaza de vehículo industrial ligero por cada 10.000 m<sup>2</sup> de edificación.
- 1 plaza de vehículo industrial ligero por cada 500 m<sup>2</sup> de superficie comercial.

En *áreas consolidadas* existirá como mínimo una reserva de carga y descarga para tres vehículos, cada 100 m de estacionamiento.

Además de la señalización correspondiente establecida reglamentariamente es aconsejable que las bandas de estacionamiento sobre vías públicas cuenten con algún tipo de acondicionamiento con objeto de mejorar su integración en el ambiente urbano. Entre los posibles acondicionamientos, pueden estudiarse:

- La interrupción puntual de las bandas mediante vegetación o arbolado, que las enmarque.
- La alternancia de tramos de calle con banda de estacionamiento y sin banda de estacionamiento, utilizando estas últimas para introducir vegetación o mobiliario.
- La introducción de una línea de vegetación (setos, etc.) a lo largo de la acera, en los tramos con estacionamiento.
- La utilización de desniveles existentes para ocultar los vehículos, parcial o totalmente, de la vista de los peatones.
- La sustitución del estacionamiento en bandas por pequeñas plazas separadas de la vía, incluidas en patios públicos bordeados por traseras de edificación.
- La utilización de pavimentos especiales, que permitan, por ejemplo, el mantenimiento de cierta vegetación entre sus elementos.
- La utilización de pavimentos distintos de la calzada de circulación, por su textura o color, o de rasantes ligeramente superiores a la de ésta (2-5 cm).
- La pendiente transversal de las bandas de estacionamiento se situará entre el 2 y el 2,5%.

## 4.5 Aparcamientos fuera del viario.

### 4.5.1 **Criterios de utilización y localización**

La **localización** de conjuntos de plazas de aparcamiento de uso público fuera del viario debe estudiarse en el marco del modelo general de transporte adoptado y, en particular, considerando el diferencial de accesibilidad en automóvil que confieren y las exigencias que plantean al área en que se ubican.

De ahí que, la construcción o acondicionamiento de aparcamientos públicos deba ser estudiada cuidadosamente y cada propuesta concreta deba ser objeto de una evaluación particular, en la que se demuestre su necesidad y beneficios ambientales, frente a la potenciación de otros medios de transporte.

En orden a reducir la congestión circulatoria, evitando destinar inversiones que faciliten la utilización del vehículo privado para desplazamientos urbanos, los aparcamientos públicos más problemáticos y que requieren una mayor justificación son los que proporcionan acceso a puestos de trabajo y, en menor medida, los rotatorios convencionales. Los **disuasorios** tienen por objetivo facilitar el acceso al transporte público, por lo que no necesitan justificación en ese sentido, mientras los de residentes situados en áreas centrales cumplen, a menudo, la función de garajes y, en cualquier caso, facilitan movimientos en vehículo privado que van a contracorriente de los sentidos más congestionados de circulación.

En cualquier caso, en la **localización y diseño** de aparcamientos de uso público, tanto públicos como privados, debe asegurarse una buena accesibilidad desde la red viaria principal del municipio, pero, simultáneamente, una adecuada localización de sus accesos, de forma a evitar que la congestión en estos se transmita a las vías de la red principal próximas.

En este sentido, la localización de los puntos de acceso y salida, en aparcamientos de uso público de nueva construcción, incluidos los de centros comerciales o terciarios, cumplirá las siguientes instrucciones:

- No podrán localizarse directamente sobre vías de la red principal, aunque sí podrán hacerlo, en su caso, sobre vías de servicio.
- En el caso de **aparcamientos de uso libre en superficie**, debe tratar de combinarse la consecución de una buena vigilancia natural (proximidad de actividades, movimiento de personas, visión desde vías y edificios próximos, etc.) con acondicionamientos que lo integren en la escena urbana y eviten el efecto barrera o la visión de amplias masas de vehículos estacionados.
- En cualquier caso, los aparcamientos que se sitúen en superficie se acondicionarán de acuerdo a los siguientes estándares mínimos:
  - Hasta 20 plazas, 1 árbol cada 5 plazas.
  - A partir de 20 plazas, al menos un 5% de la superficie se destinará a acondicionamientos vegetales, con un mínimo de un árbol por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie total.
  - A partir de 50 plazas, y con independencia de lo anterior, el perímetro contará con acondicionamientos vegetales, con un mínimo de 1 árbol por cada 15 m o una banda perimetral de vegetación de 0,75 m de anchura.
  - A partir de 50 plazas, los aparcamientos deberán disponer de sendas peatonales en su interior, que conduzcan desde la estación o parada hasta cada una de las plazas.

#### 4.5.2 Criterios de localización y diseño de aparcamientos disuasorios

La decisión sobre **localización de aparcamientos disuasorios**, como reflejo de una estrategia integrada de transporte, no debe realizarse de forma puntual, sino globalmente mediante un Plan que estudiara el conjunto de las redes de transporte público, los flujos de tráfico y niveles de congestión, la demanda, las oportunidades espaciales, etc.

El tamaño de dichos aparcamientos variará en función de la demanda potencial e incluirá zonas de carga y descarga específicas, que permitan el acceso de los vehículos que llevan pasajeros para el transporte colectivo, sin que perturben el funcionamiento del aparcamiento.

Para la localización de estos aparcamientos se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- La **proximidad al acceso** al transporte colectivo, a plataformas reservadas (bus, bus/vao) o la red metropolitana, para lo cual es conveniente la máxima coordinación con el proyecto de la estación o del enlace a la autovía o autopista. En el caso de los asociados a paradas de autobús, debe procurar integrarse a ésta en el propio aparcamiento. En cualquier caso, se evitará situar las plazas de aparcamiento a una distancia superior a 300 metros desde el punto de acceso al transporte colectivo.
- La **facilidad de acceso** al aparcamiento desde la red viaria próxima. En general, se recomienda dispongan de acceso directo desde una vía de la red principal, preferentemente de tipo autopista o autovía. Los enlaces bien diseñados son lugares idóneos para la localización de aparcamientos disuasorios.
- La existencia de **aparcamiento informal** de acceso al transporte público o a las autovías y autopistas, puede ser un buen indicio para localización de un aparcamiento disuasorio.
- La **proximidad a vías** que comuniquen áreas residenciales y centros de actividad y, en concreto, sobre las radiales que comunican con el centro de Madrid, pero fuera del alcance de la congestión y atascos de éstas.
- El **nivel de delincuencia o vandalismo** del área, que puede disuadir el uso del aparcamiento y la facilidad de vigilancia natural, desde vías, edificaciones o instalaciones próximas, que actúa en sentido inverso.
- La **disponibilidad de espacio**, tanto para el aparcamiento, como para, en su caso, la parada de autobús y las áreas de carga y descarga de pasajeros, del autobús y de los vehículos particulares que los lleven o recojan ("park and kiss"). A este respecto, deben considerarse:
  - La posibilidad de utilización de aparcamientos existentes para usos disuasorios, cuando los horarios sean compatibles (centros comerciales, deporte espectáculo, etc.).
  - La conveniencia de proceder a la construcción por etapas y, en consecuencia, de contar con espacio de reserva para ampliaciones.

Aunque no se ha comentado en lo referente a aparcamientos para bicicletas y motocicletas, en los aparcamientos disuasorios ligados a estaciones de transporte colectivo, se incluirá un **área de estacionamiento específico para bicicletas y motos**, situada en las proximidades del punto de acceso a la estación, con capacidad no inferior a un décimo del número de plazas para automóviles.

#### 4.6 El caso particular de centros históricos y ciudades turísticas.

A lo largo de todo este tema hemos hecho referencia a medidas para favorecer la movilidad, teniendo en cuenta cada medio de transporte. Existe un caso concreto en el que se puede plantear limitar la movilidad en determinadas zonas como son los **cascos históricos o zonas turísticas** de las ciudades restringiendo el acceso de vehículos a las mismas.

Los **objetivos** que se pretenden con este tipo de medidas son varios:

- Mejorar la seguridad vial y la calidad de vida de los ciudadanos.
- Ampliar los espacios para la movilidad segura de los peatones.
- Reducir los índices de contaminación atmosférica y acústica.
- Mejorar la conservación del entorno urbano en zonas de catalogación histórico-arquitectónica.

Para conseguir la efectividad y aceptación del sistema es aconsejable tener en cuenta las siguientes **cuestiones**:

- A veces el establecimiento de señales de prohibición de accesos no es suficiente para que se cumpla con lo que hay que recurrir por una parte a elementos físicos situados en la vía, como pueden ser pilonas, que limiten el acceso físico de los vehículos a determinadas zonas.

Es recomendable además que existan unos medios inteligentes que permitan dotar al sistema de cierta automaticidad.

De igual forma, se debe de complementar estas medidas de control de accesos con la vigilancia y posible sanción de conductas inapropiadas que supongan el incumplimiento de la medida.

- Por otra parte, se debe de facilitar el acceso a la zona de residentes y mercancías para las zonas comerciales. Por ello, resulta también indispensable el establecimiento de un sistema automático de control de accesos al casco histórico.

Puede observarse como si se distribuyen tarjetas inteligentes a las personas autorizadas como puedan ser residentes y comerciantes se puede gestionar adecuadamente el levantamiento y bajada de las pilonas.

También se puede ir más allá y situar un lector OCR que permita detectar la matrícula del vehículo y desde el centro de control contrastar la misma con un listado de matrículas de vehículos autorizados para el acceso a dichas zonas.

Todas estas medidas permiten una mayor calidad de vida en las ciudades y también permiten proporcionar un legado mejor a generaciones futuras.

Por último, comentar que independientemente de lo expuesto en este tema el poder alcanzar una movilidad sostenible y segura sólo se podrá conseguir con el compromiso de todos los ciudadanos.

## **5 JERARQUIZACIÓN DE LA RED VIARIA. TIPOLOGÍA.**

### **5.1 Conceptos previos.**

Antes de continuar con el desarrollo del tema conviene aclarar algunos conceptos previos.

Lo primero de todo es definir qué se entiende por **red viaria urbana**. Como tal se entiende a aquellos espacios de dominio y uso público destinados a posibilitar la circulación de personas y vehículos y al estacionamiento de estos últimos, así como sus elementos funcionales.

Lo segundo es comprender las funciones más destacadas de esta red vial urbana:

- Servir de cauce al tráfico rodado de larga distancia y conexión interurbana.
- Servir de cauce al tráfico rodado de conexión periurbana.
- Constituir itinerarios de contemplación de panoramas generales de la ciudad.
- Cualificar la trama y el espacio urbano.
- Contribuir a formalizar el paisaje y el ambiente al que se abren los edificios.
- Acoger la circulación peatonal.
- Dotar de acceso rodado y peatonal a edificios e instalaciones.
- Servir de espacio de estancia y relación social.
- Servir de referencia a la parcelación y la disposición de la edificación.
- Acoger el estacionamiento de vehículos.

Otro concepto muy útil en la gestión de tráfico urbano es la utilización de plataformas o vías reservadas a determinados tipos de transporte o tipos de vehículos como puedan ser carriles BUS-VAO, carril-bus, carril-bici... Estas plataformas reservadas pueden ser integradas o exclusivas en la red viaria según compartan o no espacio con otros tipos de transporte.

Una vez expuestos estos conceptos previos se comprenderá mejor la clasificación y jerarquización de la red viaria urbana, la cual condicionará los criterios de construcción y diseño.

### **5.2 Tipología.**

De acuerdo con su relación con la movilidad, se distinguen las siguientes clases de vías:

- Red viaria principal

Aquella que por su condición funcional, sus características de diseño, su intensidad circulatoria o sus actividades asociadas sirve para posibilitar la movilidad y accesibilidad metropolitana, urbana y distrital.

La red viaria principal puede dividirse a su vez en:

- **Red viaria metropolitana**

Constituida por las vías de alta capacidad para tráfico exclusivamente motorizado, cubriendo viajes interurbanos y metropolitanos, tales como autopistas y autovías.

- **Red viaria urbana**

Integrada por las vías de gran capacidad para tráfico preferentemente rodado, sirviendo a desplazamientos urbanos o metropolitanos, tales como las grandes vías arteriales o arterias primarias.

- **Red viaria distrital**

Formada por las vías colectoras-distribuidoras, que articulan los distritos y los conectan entre sí, en las que el tráfico rodado debe compatibilizarse con una importante presencia de actividades urbanas en sus bordes, generadoras de tráfico peatonal.

- Red viaria secundaria

Aquella que tiene un carácter marcadamente local. Está compuesta por el resto de los elementos viarios y su función primordial es el acceso a los usos situados en sus márgenes.

Se consideran los siguientes tipos:

- **Vías locales colectoras**

Que añaden a su papel de acceso la función de concentrar la conexión de la red local a la red principal.

- **Vías locales de acceso**

Son las que aseguran el acceso rodado y peatonal a edificios e instalaciones.

Como se comentó anteriormente, si se trata de carriles reservados o plataformas reservadas a determinado tipo de vehículos tendremos BUS-VAO, carril-bus, carril-bici...

## **6 CALMADO DE TRÁFICO.**

Las Instrucciones de varios ayuntamientos, incluido el de Madrid, recomiendan su utilización de técnicas de **calmado de tráfico** en todo el viario local y excepcionalmente y previa justificación en el viario principal.

Existe una gran variedad de mediadas para adecuar el tráfico a las condiciones del entorno. Actuaciones sobre: el trazado, el perfil longitudinal, la sección transversal, las intersecciones, la anchura de calzada y carriles, la pavimentación, incorporación de masas vegetales etc.

No obstante, la forma más eficaz es incorporar los objetivos funcionales en el proyecto de actuación. De esta forma la propia composición, la organización de la red, la jerarquización de sus elementos, las conexiones con la red principal, así como la ordenación del tráfico en una área pueden ser medios eficaces para el templado del tráfico.

#### 6.1 Elementos de trazado en alzado.

**a) Lomo.** En algunos casos llamado *badén*.

Elevaciones puntuales de la calzada.

Su perfil puede ser circular, trapecial o sinusoidal. Pueden utilizarse en calles de sentido único o doble y velocidades de hasta 50 km/h. No son indicados en áreas sensibles al ruido.

**b) Almohada..**

Elevación ligera del perfil de la calzada sólo en su zona central, cuyo fin es la reducción de velocidad de vehículos ligeros de cuatro ruedas, permitiendo la libre circulación de autobuses y vehículos de dos ruedas.

Están indicadas para vías con rutas de autobuses o tráfico de ciclistas.

**c) Meseta Trapezoidal.**

Elevación ligera del perfil transversal de la calzada, de sección trapezoidal.

Se usará en zonas de aproximación a cruces, como preaviso al resalte peatonal o en las proximidades de zonas de gran afluencia peatonal.

**d) Resalto Peonatal.**

Es un paso elevado para peatones sobre la calzada y cuyo perfil longitudinal es trapezoidal.

Las marcas viales del paso de peatones van sobre la meseta.

Se recomienda en todos los cruces de calzada donde se requiera especial protección peatonal, centros escolares, mercados, parques, zonas comerciales...)

**e) Bandas de Alerta.**

Grupos de bandas transversales a la calzada que, mediante pequeñas elevaciones o cambios en el color o textura del pavimento, sirven para alertar a los conductores y reducir su velocidad.

No se deben instalar en aquellos lugares con sensibilidad al ruido, excepto en los casos en que se garantice su inocuidad al respecto.

En la red principal no deben superar los 15 mm de altura mientras en las vías locales pueden alcanzar los 30 mm; sólo admitiéndose excepcionalmente alcanzar los 50 mm con sección tendida.

**f) Puertas y Barreras**

Son resaltes a lo ancho del viario con textura diferente que insinúa una entrada a una zona acotada a cierto tráfico, anunciando otras normas en cuanto a la circulación y uso de la vía.

**6.2 Elementos de trazado en planta.**

**a) Glorieta Área 30.**

Son rotondas que requieren elementos verticales en la isla central, siendo el radio interior mayor que la mitad de la anchura de calzada.

Se recomienda en intersecciones donde una de las causas de accidentalidad sea la prioridad de paso y velocidad excesiva.

Un dato a tener en cuenta es que, a los peatones se les crea más problemas para el cruce de calzada.

**b) Mini Glorieta.**

Corresponde a una rotonda que tiene un diámetro interior igual al ancho de la calzada.

Toda su superficie o parte de ella se puede construir para ser pisada por vehículos de mayores dimensiones que los turismos.

Se recomienda su implantación en vías urbanas en las que las velocidades de aproximación, no superen los 30 km/h.

**c) Estrechamiento.**

Son cambios puntuales que se realizan en un tramo de vía para producir una alteración al movimiento de progresión normal.

El estrechamiento puntual se puede establecer en uno o en los dos lados de la calzada.

**d) Modificación de intersecciones.**

Elevación ligera de perfil transversal de la calzada, en general en las intersecciones.

Se debe utilizar en cruces o tramos de vía, con jerarquía peatonal.

**e) Retranqueos, Zig-Zag.**

Cambio brusco en la alineación horizontal de la calzada, de modo que se interrumpa la progresión normal de la circulación.

Puede ser el resultado del propio diseño de la vía o de la utilización de estrechamientos puntuales alternos a cada lado de la calzada.

**f) Martillos.** También denominados *orejas*.

Estrechamientos de la calzada en intersecciones.

Reduce la distancia a recorrer por los peatones al cruzar la calzada y disminuye la velocidad de los vehículos debido al estrechamiento del vial.

**g) Isletas.**

Las isletas separadoras se utilizan como refugios peatonales.

Estas isletas disminuyen la velocidad del tráfico debido al estrechamiento de la calzada y al efecto zig-zag producido.

**h) Pavimentos con texturas.**

Se puede dotar al pavimento de una textura irregular, ligeramente marcada, de manera que la circulación no resulte excesivamente ruidosa.

**6.3 Normas a considerar.**

- a) El efecto de medidas aisladas de calmado de tráfico es eficaz en una longitud reducida.

Si se pretende limitar eficazmente la velocidad a lo largo de un itinerario o área, deben repetirse según la siguiente tabla:

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE DOS MEDIDAS DE CALMADO	
Velocidad de referencia	Distancia en metros
50 km/h	100
30 km/h	75
20 km/h	50

- b) Como criterio general, se utilizarán combinadas las diversas medidas articuladas en una concepción de conjunto, que permita elegir la más adecuada a cada localización.
- c) Las medidas de templado del tráfico no deben aparecer repentinamente ante los usuarios de la vía. Deben percibirse con la adecuada antelación, contando con una buena visibilidad e ir precedidas de la correspondiente señalización.
- d) En las calles con presencia de líneas regulares de transporte público, escolar o con una apreciable circulación de ciclistas, debe estudiarse cuidadosamente la utilización de ciertas técnicas de calmado del tráfico, por las incomodidades y peligros que pueden acarrear.

Las medidas de templado deben respetar las funciones y elementos de la vía, tales como pasos de peatones, paradas de autobuses, zonas de carga y descarga y especialmente el fácil acceso de servicios de emergencias.

**7 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO.**

El transporte no motorizado o activo incluye caminar y andar en bicicleta, con variantes como patines, monopatines y sillas de ruedas. Algunos de estos medios son un fin en sí mismos y adicionalmente proporcionan transporte.

Las calles completas son diseñadas para acomodarse a todos los modos de transporte, incluyendo peatones y ciclistas.

**7.1 Criterios generales de diseño e implantación.**

Los siguientes principios son la base para el correcto diseño de infraestructuras para el transporte no motorizado y deben orientar las mejoras a realizar en las instalaciones peatonales.

- a) El sistema debe ser seguro. Deben estar diseñados para minimizar los conflictos con el resto de tráficos y promover la percepción de seguridad personal
- b) El sistema debe ser accesible a todos, incluidos discapacitados.
- c) El sistema debe ofrecer conexiones directas y convenientes.
- d) El sistema debe proporcionar lugares cómodos para caminar.
- e) El sistema debe mejorar el espacio público de la ciudad.
- f) Las mejoras para el tráfico no motorizado deben ser rentables socialmente y sostenibles financieramente.

## 7.2 Transporte en bicicleta.

La incorporación de bicicletas al tráfico contribuye por sí misma a la moderación de la velocidad, modificando el comportamiento de los conductores de vehículos motorizados. También puede ser un instrumento de gran utilidad a la hora de plantear cambios en la sección viaria que favorezcan la amortiguación del tráfico.

### 7.2.1 Tipos de vías ciclistas.

En función del grado de segregación con el resto de los medios de transporte se pueden **clasificar** la **vías ciclistas** en:

- a) Carril-bici. Plataforma exclusiva para la circulación ciclista, situada en la calzada de circulación y delimitada por señalización.
- b) Pistas-bici. Independientes del tráfico peatonal y del rodado. La segregación entre los tres tipos de circulación puede tener multitud de formas. Determinadas instrucciones lo consideran Acera-bici.
- c) Aceras-bici. Vías ciclistas yuxtapuestas o superpuestas al espacio de circulación peatonal. El agravio comparativo respecto al tránsito peatonal puede generar irrupciones cruzadas, incidentes y mal funcionamiento de la infraestructura. Se recomienda emplear este tipo de sección únicamente cuando las aceras tengan una anchura suficiente para albergar una banda de circulación peatonal libre de obstáculos de 3 m. además de la vía ciclista.
- d) Sendas-bici. Transcurren por espacios no urbanizados o parques. Generalmente se trata de caminos peatonales aprovechados por ciclistas en las que la separación entre ambos puede ser estricta, nula o basada en señalización horizontal y vertical.

### 7.2.2 Carril bici.

Un carril bici ha de formar parte de las infraestructuras constituyentes del sistema de transportes de una ciudad, con todas las connotaciones que ello le confiere.

Según el Manual de Recomendaciones de Diseño, Construcción, Infraestructura, Señalización, Balizamiento, Conservación y Mantenimiento del Carril Bici, elaborado por la Dirección General de Tráfico, para velocidades normales, entre los 15 km/h y los 30 km/h, y en condiciones adecuadas para la rodadura, se considera que la **anchura** ocupada por un ciclista en marcha es de 1,00 m. Se recomienda un resguardo de 0,25 m hacia ambos lados, por seguridad ante posibles movimientos,

paradas o puestas en marcha. Se puede considerar que el ancho estricto necesario en carriles bici unidireccionales es de 1,50 m.

Para la **circulación en paralelo**, se requiere un resguardo de 0,25 m a ambos lados; siendo el espacio mínimo de 2,50 m.

La **sección** de un carril bici dependerá también de la existencia de obstáculos laterales. Si a los lados del carril bici no existen obstáculos o éstos son de altura inferior a 0,05 m (gálibo de pedaleo), el resguardo a ambos lados, tal y como se ha citado, será de 0,25 m.

Cuando existan **bordillos** de altura superior a los 0,05 m, éste resguardo será de 0,50 m, con lo que la sección transversal pasará a ser de 3,00 m.

En el caso de que los **obstáculos laterales** sean árboles, farolas o una pared, este resguardo pasaría a estar comprendido entre 0,50 m y 1,00 m.

Cuando el carril bici discorra al lado de una **línea de aparcamiento**, debe reservarse una banda o un resguardo de 0,80 m que permita la apertura de las puertas de los coches sin peligro para el ciclista..

El ancho recomendable en **carriles bici segregados bidireccionales** estará comprendido entre 2,50-3,00 m.

En los casos de **tráfico ciclista intenso**, sería conveniente separar ambos sentidos mediante una línea discontinua y/o con flechas pintadas en el pavimento.

### **7.2.3 Sistemas de bicicletas compartidas.**

El sistema de bicicletas compartidas pone en la ciudad una serie de puntos en las que se puede coger y dejar una bicicleta. Normalmente los puestos funcionan de forma automática, de modo que el usuario se identifica (con una tarjeta o un código) y automáticamente se libera una bicicleta. La bicicleta puede ser depositada en cualquiera de los otros puntos sin necesidad de volver al punto original.

El sistema complementa el transporte público convencional.

Para su puesta en servicio se requiere una infraestructura suficiente, implantar medidas de pacificación de tráfico, disponer de un marco jurídico adecuado y suficientes recursos financieros y humanos.

## **7.3 Zonas peatonales.**

Las zonas peatonales son los espacios destinados a la circulación exclusiva de los peatones y las actividades relacionadas con ellos. La reserva de este espacio puede ser de una calle, una plaza o una zona.

Las **peatonalizaciones** se realizan principalmente en los centros tradicionales y zonas comerciales. También existen zonas peatonales que no se encuentran en el centro histórico extendiéndose al resto de la ciudad, que deben integrarse en una malla peatonal. Las actuaciones deben considerar la posibilidad de constituir una red de itinerarios peatonales principales.

Existen diferentes **tipos** de zonas peatonales, calles, plazas, peatonalizaciones en malla y en área.

Las **actuaciones puntuales** fueron las acometidas en primer lugar y al ir ampliando su radio de acción han pasando a actuaciones de área. Las acciones aisladas en una calle o plaza no soportan la generalización del tráfico y uso peatonal, siendo recomendable las peatonalizaciones en áreas amplias, como en una zona de un barrio o en una malla.

La **señalización** a implantar depende de si se trata de una vía o zona peatonal, o de una vía o zona de prioridad para peatones. En el caso de las zonas peatonales, la señal más utilizada es la R-100 (circulación prohibida), si bien esta limitación puede ser excesivamente restrictiva. Por ello, exceptuando zonas con una intensidad peatonal muy elevada, debe optarse por la R-102, que únicamente restringe el paso a los vehículos motorizados. Por otro lado en la mayoría de casos se establecen excepciones en las que se permite la circulación de vehículos: de servicios, de residentes y de carga/descarga (en determinados periodos). Para ello se aplicarán otras medidas complementarias como: Velocidad máxima (generalmente 10 km/h), tipo de vehículo y prohibición de estacionamiento.

A diferencia de las vías convencionales donde predomina el asfalto de la calzada, en el **pavimento** de las zonas peatonales acostumbran a utilizarse materiales pétreos o cerámicos (adoquinados, baldosas) unas veces por coherencia con el entorno urbano histórico, otras para incrementar la calidad urbana de ese espacio público. Además, la textura y coloración de estos materiales también puede ser aprovechada para la función de pacificación y ordenación de la movilidad interna que se pretenda conseguir: El ruido generado por la rugosidad del adoquinado al paso de un vehículo a poca velocidad advierte a los peatones e induce a los conductores a reducir la velocidad al percibir que se encuentran en un espacio de vialidad no habitual.

La **coloración** de estos materiales puede ser aprovechada para crear un pavimento estético que, a su vez, está advirtiendo subliminalmente de que toda la plataforma puede ser utilizada para la movilidad de los peatones, de modo que los vehículos deben circular por ella con velocidades muy reducidas.

## 8 **ZONAS 30.**

### 8.1 Concepto.

Una Zona 30, es un área urbana conformada por “vías de estar”, que corresponden a entornos urbanos más amables y tranquilos en los que los ciudadanos desarrollan sus actividades sin la presión del tráfico y cuya velocidad máxima de circulación es de 30 km/h, a las que se accede desde vías más dedicadas a la distribución del tráfico rodado, “**vías de pasar**”.

Las zonas 30 deben de caracterizarse por tener un tráfico básicamente de destino, es decir, que garanticen el acceso a viviendas y actividades terciarias en ellas, pero en ningún caso, soportar tráfico de paso.

Una zona 30 debe presentar una visión homogénea de los diferentes elementos que la conforman. Lo recomendable es realizar una intervención completa introduciendo las modificaciones urbanísticas necesarias para todas las vías contenidas en la zona.

## 8.2 Características principales de una Zona 30.

Para que una Zona 30 logre los objetivos para la cual ha sido diseñada, debe tener las siguientes particularidades:

- a) La acera y la calzada están situadas a distinto nivel para dar mayor protección al peatón.
- b) Las vías 30 han de ser lo suficientemente amplias como para permitir la segregación entre acera y calzada, siendo necesario un mínimo de 7 metros entre fachadas.
- c) La máxima velocidad de circulación exige la implantación de elementos físicos que informen a los conductores de las características especiales de la zona, eviten la indisciplina vial e inviten a practicar una conducción adecuada mediante sistemas de calmado de tráfico.
- d) Las intensidades de tráfico deberían ser inferiores a 5.000 vehículos/día, por lo que no forma parte de la red viaria principal.
- e) El flujo de peatones no debe ser elevado, ya que en caso contrario, sería más conveniente la implantación de una zona de prioridad peatonal.
- f) Se deben señalizar de forma visible las puertas de entrada.

## 8.3 Los objetivos en las zonas 30.

Los **objetivos** fundamentales que se persiguen con la implantación de este tipo de zonas en áreas urbanas son los siguientes:

- a) Dar mayor protagonismo a los peatones: Las Zonas 30 favorecen el encuentro social y un reparto más equitativo del espacio público entre distintos usuarios, por lo que se recupera la calle como lugar de convivencia.
- b) Evitar el tráfico de paso: La reducción de la velocidad y la creación de circuitos cerrados de circulación disuade a los conductores con itinerarios de largo recorrido de utilizar el virio interno de la Zona 30 como atajo.
- c) Incrementar la seguridad vial: La limitación de la velocidad reduce tanto el riesgo de accidente como en caso de producirse la gravedad del mismo.
- d) Reducción de la contaminación: La disminución de la intensidad y velocidad, permite reducir el nivel de contaminación ambiental y sonora.
- e) Reducir el consumo de combustible y aumentar la eficiencia energética: el motor no está sometido a los cambios bruscos habituales de la circulación.

## 8.4 La integración entre modos de transporte.

Las medidas planteadas en las Zonas 30 afectan significativamente a los vehículos privados y a los peatones, pero también de un modo u otro, al resto de modos de transporte. El sistema de movilidad presenta un nivel de complejidad que

necesariamente debe ser abordado mediante una óptica integrada capaz de contemplar las múltiples relaciones e incompatibilidades del conjunto.

- a) **Los peatones con movilidad reducida y vehículos auxiliares.** Dado que en las Zonas 30 existe una diferenciación entre calzada y acera, un elemento fundamental para el conjunto, lo constituyen los puntos de intersección de peatones con vehículos, lo cual es solucionable con rampas de rebaje de calzada o bien con pasos de peatones elevados sobre la calzada.
- b) **Las bicicletas y vehículos ligeros con características similares.** Debido a la poca intensidad de tráfico de vehículos a motor en las vías y la escasa diferencia de velocidad entre la máxima permitida en relación con la velocidad habitual para la bicicleta en un entorno urbano, no se considera necesaria la creación de un carril específico para la circulación de ciclistas, ya que por norma general, pueden circular por la calzada.
- c) **El transporte público colectivo en las zonas 30.** Es conveniente que, por norma general, el transporte público de superficie circule por las vías principales que delimitan las Zonas 30, diseñadas especialmente para desplazamientos de largo recorrido.
- d) **El aparcamiento en las zonas 30.** En Zonas 30, los estacionamientos en superficie deben estar dirigidos a los residentes en el interior de la Zona 30, evitando que estas zonas sean núcleos de estacionamiento para no residentes.
- e) **La carga y descarga en zonas 30.** La función de la carga y descarga tiene que estar convenientemente planificada tanto en distribución de espacio como en regulación horaria.

## **9 LA DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS EN LA CIUDAD.**

La distribución urbana colabora de forma significativa en la congestión del tráfico e interfiere con el tráfico peatonal.

Hay una gran variedad de posibles soluciones que pueden describirse de un modo sistemático, desde la relocalización de las tiendas o motores más que reduzcan el consumo, hasta nuevas medidas de gestión del tráfico.

Las medidas más recientes se basan en ofrecer esquemas urbanos de distribución o en exigir altos porcentajes de carga para los vehículos de transporte de bienes que entran en la ciudad.

Se han desarrollado nuevos conceptos como el transporte de bienes de corta distancia, el transporte subterráneo o nuevos esquemas de logística avanzada que pueden cambiar estas operaciones significativamente y ayudar a resolver los problemas que causan.

### **9.1 El problema.**

La distribución de mercancías presenta dos **problemas** básicos:

- a) Tráfico de agitación: La logística poco adaptada a la distribución de mercancías, genera un importante tráfico de agitación en las ciudades, provocando perjuicios medioambientales y un aumento artificial de vehículos en circulación.
- b) Estacionamiento antirreglamentario: Ocasionando interferencias en la circulación de vehículos y peatones y afectando a la seguridad vial al disminuir la visibilidad e incitar a la realización de maniobras peligrosas.

## 9.2 Causas del problema.

Existe toda una serie de «actores» con responsabilidades concretas y con su particular visión de la problemática: La distribución del espacio y la estética en la ciudad, la fluidez y la seguridad del tráfico, la subcontratación del transporte y el trabajo a destajo, el interés del comerciante por reducir sus stocks, la estrategia de vigilancia y la afección al resto de usuarios, representan actividades con intereses no necesariamente convergentes.

La Administración local debe compatibilizar este conjunto de intereses dando la importancia que requieren las necesidades logísticas.

## 9.3 La logística.

Deben tenerse en cuenta toda una serie de variables que definen sus características, problemas y necesidades.

- a) **Tipo de mercancías** que se transportan, pesos y dimensiones, condiciones de protección y seguridad, factor de carga o estiba del vehículo, etc. que condicionan elementos posteriores de la cadena.
- b) **Tipo de vehículo**. Sus dimensiones, peso máximo autorizado, tipología de caja, etc. que van a condicionar el reparto de las mercancías.
- c) **Tipo de suministro** en los locales de destino que influirá sobre otras variables como la frecuencia de envíos al local, el tipo de vehículos a emplear, el tamaño del pedido, etc.
- d) **Horario de entrega** de las mercancías. Generalmente impuestos por las normativas urbanas, intentando evitar la concentración con las puntas del tráfico urbano.
- e) **Operatividad del transporte**. Origen de la mercancía a entregar, urbano o interurbano, número de viajes realizados por vehículo, distancia medias de recorrido, factor de carga del vehículo. La optimización de las operaciones de transporte es uno de los puntos principales de actuación para la mejora de la DU.

Las operaciones de logística tradicional se centran en optimizar el flujo de transporte entre filiales de una compañía o entre socios comerciales. Esto lleva a una distribución directa (sin intermediarios ni trasbordos intermedios) o a esquemas más complejos que implican uno o más centros de distribución e intermediarios. Con la ayuda de métodos avanzados de planificación, tecnología de la información y comunicaciones y a veces vehículos adaptados, se pueden conseguir sistemas eficientes. Con independencia de los eficaces sistemas de transporte de las grandes

compañías, la mayoría de las compañías pequeñas o los esquemas logísticos orientados a una relación sencilla, no son muy eficientes desde el punto de vista social. Estas operaciones a menudo tienen bajos porcentajes de carga y largos desvíos y distancias de transporte.

En las nuevas organizaciones logísticas se pueden distinguir cambios operacionales y fundamentales:

- Los **cambios operacionales** afectan a los flujos y a las rutas, pero no afectan a la integridad de los envíos individuales ni a las relaciones.
- Los **cambios fundamentales** afectan también a los envíos. Tanto el expedidor como el proveedor de servicios logísticos pueden partir el envío para transportar 'componentes' por separado. Esto, por supuesto, cambia profundamente la manera en que se organiza la logística, ya que cambia la naturaleza del envío.

Los **cambios en la organización logística** son posibles gracias al desarrollo en la tecnología de la información y las telecomunicaciones, que permiten un seguimiento y un trazado exacto de los envíos (o sus componentes) y una buena comunicación (intercambio de datos) entre los diferentes socios en una cadena logística.

Los nuevos desarrollos en **TICs** abren oportunidades avanzadas para el seguimiento y trazado de rutas para los vehículos (y las cargas) que ayudan a una coordinación logística óptima.

#### 9.4 Normativa de carga y descarga.

Serán consideradas operaciones de carga y descarga las efectuadas entre una finca y todo vehículo autorizado administrativamente para el transporte de cualquier clase de mercancía.

Si bien no existe una normativa armonizada en las normativas locales, los aspectos más significativos son prácticamente coincidentes.

##### a) Tipos de vehículos y lugares autorizados para la operación

- Vehículos de menos de 3.500 kg de M.M.A. podrán ejecutar operaciones de carga y descarga en los lugares reservados para este menester y en general en cualquier otro lugar en que esté autorizado el estacionamiento.
- Vehículos de más de 3.500 kg y, en general, de menos de 16.000 kg de M.M.A. podrán ejecutar operaciones de carga y descarga exclusivamente en los lugares reservados para este menester y sólo durante los horarios que se indican en las señales que delimitan el espacio reservado.
- Vehículos, en general, de más de 16.000 kg de M.M.A. precisarán autorización específica en la que se hará constar el lugar exacto, el tiempo y la forma en que pueden realizarse las operaciones solicitadas, atendiendo a las circunstancias del tráfico.

##### b) Horarios

En función de la zona o sector de la ciudad se establecen distintos horarios que figurarán en las placas instaladas para delimitar los espacios reservados, en los que no se permitirá el estacionamiento de vehículos de uso particular durante los horarios señalados para llevarlas a efecto.

En cualquier caso, ningún vehículo podrá permanecer en el espacio reservado durante un tiempo superior a 20 minutos.

**c) Normas para la realización de las operaciones**

- Las cargas no pueden ser depositados en el suelo en ningún caso.
- Se realizarán con la máxima celeridad y medios y personal suficiente.
- Se evitarán ruidos y molestias innecesarias a los demás usuarios de la vía.
- Deberán adoptarse medidas de precaución para evitar daños o deterioros de los pavimentos y mobiliario urbano.
- De los vertidos o daños causados serán responsables el conductor del vehículo y su titular o, en su caso, el propietario de la mercancía, quienes deberán proceder a su limpieza o reparación.

**d) Infracciones**

Las más significativas son la realización de las actividades fuera de los lugares y horarios establecidos, superar el tiempo máximo de estacionamiento y depositar objetos o materiales en el suelo.

**9.5 Soluciones de futuro.**

**a) Creación de un carril multiuso en red básica.**

Habilitar un carril de red básica para las operaciones de distribución de mercancías en hora valle para dar respuesta a la demanda generada por las actividades económicas de la zona.

**b) Distribución nocturna de mercancías en determinadas actividades económicas.**

Se realiza con vehículos especialmente preparados y de manera cuidadosa en aquellas actividades económicas que lo permitan.

**c) Supermanzana.**

Es una solución integral que une urbanismo y planificación de la movilidad con el objetivo de limitar la presencia del vehículo privado en el espacio público y retomar éste al ciudadano.

El concepto de supermanzana rechaza la idea, tradicionalmente asumida, de que cualquier calle de la ciudad puede ser usada por el tráfico de paso sin restricciones.

El primer elemento clave para desarrollar supermanzanas será establecer una jerarquía de las vías de la ciudad: las básicas que canalizarán el tráfico de paso y ayudarán a determinar la ubicación de las supermanzanas, y las secundarias que estarán cerradas al tráfico de paso aunque abiertas, en condiciones especiales, a

cierto tipo de tráfico como vehículos de residentes, servicios, emergencias, carga y descarga.

Si antes había un régimen general de circulación para toda la ciudad, con la implantación de supermanzanas habrá dos:

- El que rige en las vías básicas, donde el vehículo debe poder circular con garantías de continuidad, ocupando un lugar preferente.
- El régimen de la supermanzana, donde la prioridad en todo el espacio público es para el peatón y el resto de móviles deben adaptarse a él.

Esta primacía es la base que da sentido a todo el conjunto de intervenciones con las que se perfilará la supermanzana: calles de sección única para una accesibilidad universal, seguridad debido a la limitación de velocidad a 10 km/h y desarrollo del potencial para incrementar la habitabilidad y el confort en el espacio público.

Se permite la entrada al interior de las supermanzanas para proceder a la distribución urbana de mercancías en un horario determinado, que debería coincidir con el de menor tráfico, evitando la fricción entre los vehículos comerciales y los peatones.

#### d) Soluciones fuera de calzada.

Utilizan el subsuelo como elemento principal. Son las denominadas “**plataformas logísticas**”, y se caracterizan por atraer la distribución de gran volumen que precisa de vehículos de grandes dimensiones.





Se sitúan en puntos estratégicos de la red básica para posteriormente realizar una distribución capilar de corta distancia.

***\*\* Antes de concluir el tema debemos recordar las nuevas formas de movilidad en ámbito urbano: Vehículos de movilidad personal (VMP), carsharing... dentro de un marco de restricción a la circulación de vehículos contaminantes que ya ha llegado a ciudades como Madrid y en breve a Barcelona. Todo ello, en relación a lo expuesto en este tema y en diversos temas de la parte 1 del temario y bajo una búsqueda de movilidad urbana más segura, sostenible y saludable.***

## Anexo I: Figuras

TIPOLOGÍAS DE VÍAS EN TRAMA URBANA				
	Tipo	Función	IMD por sentido	Velocidad máxima
VIAS DE ESTAR	Peatonal	Circulación de residentes, servicios y CD	< 1.000 vehículos/día	10 km/h
	Zona de prioridad para peatones	Circulación de destino	< 2.000 vehículos/día	20 km/h
	Zona 30	Circulación de aproximación y/o destino	< 5.000 vehículos/día	30 km/h
VIAS DE PASAR	De prioridad para vehículos (red básica)	Conexión entre zonas i con la red interurbana	En función de la población	30 - 50 km/h

### Tipología de vías en trama urbana (Fuente: Criterios de movilidad en zonas urbanas. RACC)

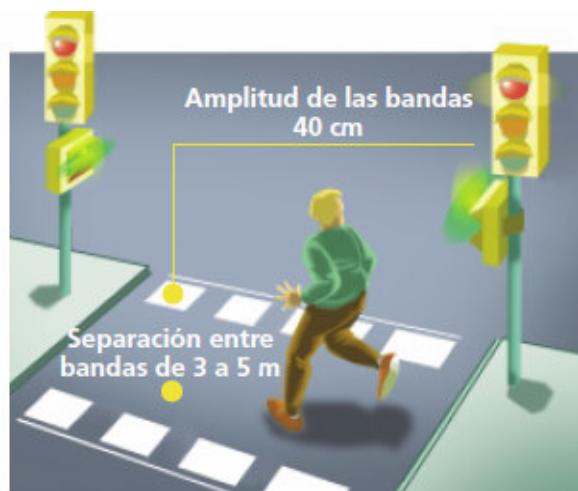
CLASIFICACIÓN VIARIA				
	VIAS DE PASAR	VIAS DE ESTAR		
		Peatonales	Con prioridad para los peatones	Zona 30
Anchura entre fachadas	> 7 metros	< 7 metros*	< 7 metros	> 7 metros
Volumen de peatones		Alto o vías incluidas en zonas peatonales	Bajo/Medio	Bajo/Medio
Señalización vertical	 R-301  R-301	 R-102  R-301  R-308	 S-28	 R-301
Limitadores de velocidad y control de acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semáforo</li> <li>Rotonda</li> <li>Desvíos del eje de la trayectoria</li> <li>Elevaciones en la calzada (excepcional)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pilonas de entrada</li> <li>Mobiliario urbano</li> <li>Sentidos de circulación concurrentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sentidos de circulación concurrentes</li> <li>Mobiliario urbano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotondas</li> <li>Desvío del eje de la trayectoria</li> <li>Elevaciones en la calzada</li> </ul>
Aparcamiento	Sí	Excepcional (señalización específica)		Sí
Plataforma	Segregación calzada-acera	Única		Segregación calzada-acera
Bicicletas	Segregadas	Velocidad limitada en función del flujo de peatones		Coexistencia

\*Todas las de < 7 metros tendrán que ser peatonales, pero su amplitud puede ser superior en caso de existir un intenso flujo de peatones.

### Clasificación viaria (Fuente: Criterios de movilidad en zonas urbanas. RACC)



**Ejemplo de señalización en pasos de peatones sin regulación semafórica**  
(Fuente: Criterios de movilidad en zonas urbanas. RACC)



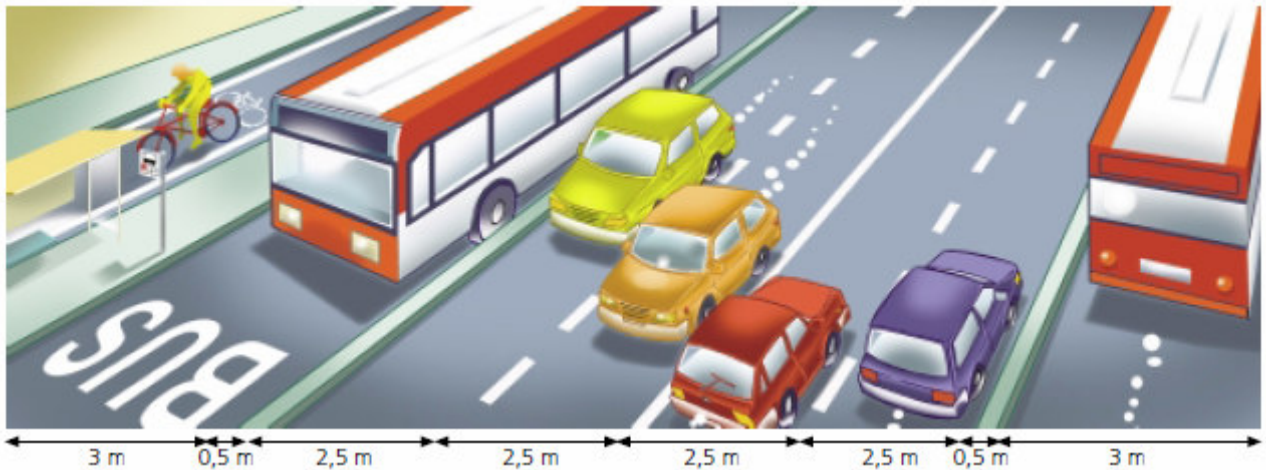
**Ejemplo de señalización de pasos de peatones con regulación semafórica**  
(Fuente: Criterios de movilidad en zonas urbanas. RACC)



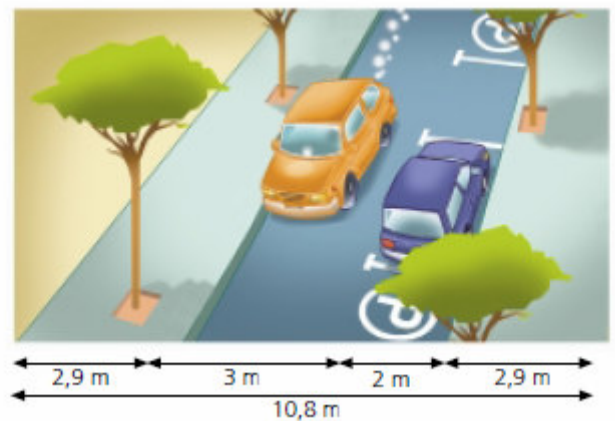
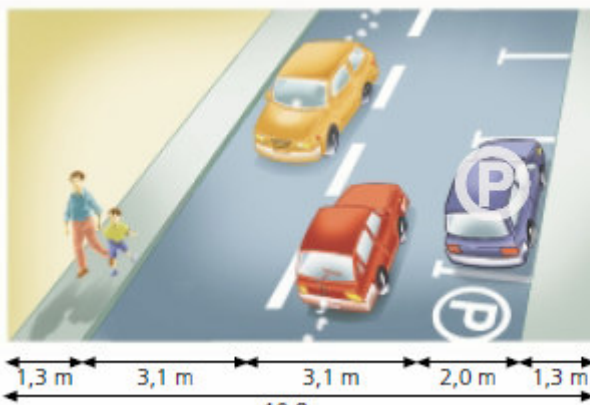
**Distintos ejemplos de zonas exclusivas para la circulación de bicicletas.  
(Fuente: Criterios de movilidad en zonas urbanas. RACC)**



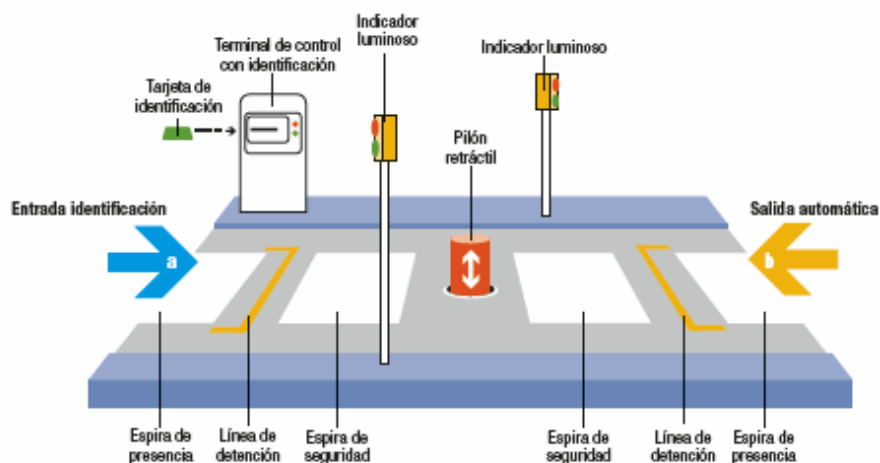
**Zonas avanzadas para motocicletas en los semáforos. (Fuente: Catálogo de experiencias de seguridad vial urbana en España. DGT)**



**Sección tipo en zona urbana con carril exclusivo para el transporte público.**  
 (Fuente: Criterios de movilidad en zonas urbanas. RACC)



**Ampliación del espacio para peatones posibilitando a su vez un mejor uso de la red viaria pues evita los estacionamientos indebidos.** (Fuente: Criterios de movilidad en zonas urbanas. RACC)



**Esquema de una instalación de control de accesos mediante pilonas.** (Fuente: Catálogo de experiencias de seguridad vial urbana en España. DGT)

FUNCIONES	Metropolitana	Urbana	Distrital	Localcolectora	Localacceso
Conexión Interurbana					
Conexión rodada Intra urbana					
Contemplación panoramas ciudad					
Cualificac. trama y espacio urbano					
Paisaje externo a edificios					
Circulación peatonal					
Acceso rodado y peatonal					
Estancia y relación social					
Referencia parcelación					
Previsión del estacionamiento					

Función prioritaria
  Función complementaria
  Función Inapreciable

### Prioridades funcionales por tipo de vía (Fuente: Instrucción de Vía Pública del Ayuntamiento de Madrid)



.-Lomo o badén

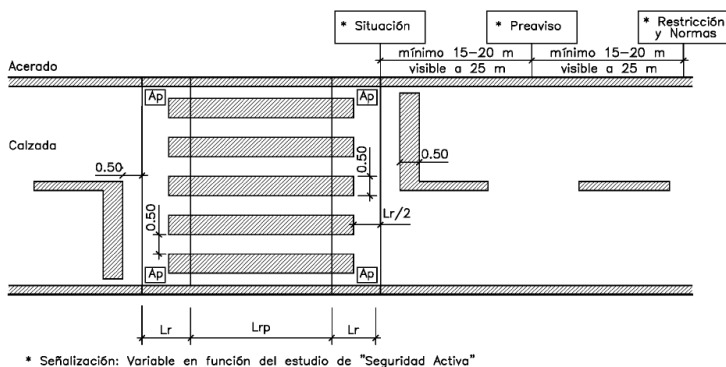


.-Almohada



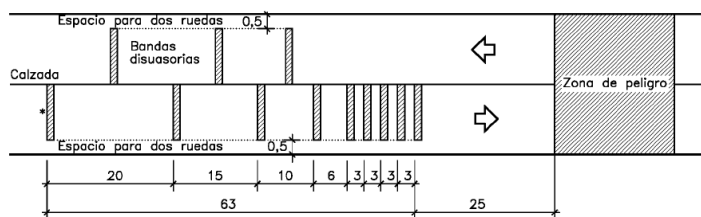
.-Meseta Trapezoidal

#### Planta



#### Planta (válido para los dos tipos)

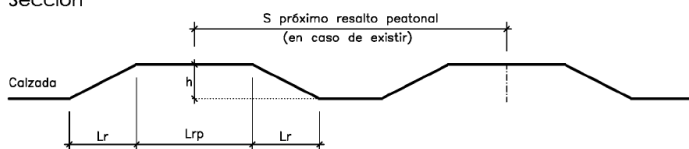
(1\*) Para áreas urbanas (modelo orientativo), transición de  $\geq 60\text{Km/h}$  a  $< 60\text{Km/h}$



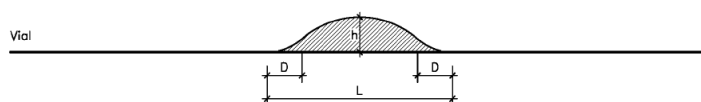
\* Bandas

(1\*) Otros tipos de distribución de las Bandas de Alerta se establecerán en función del estudio de la "Seguridad Activa".

#### Sección



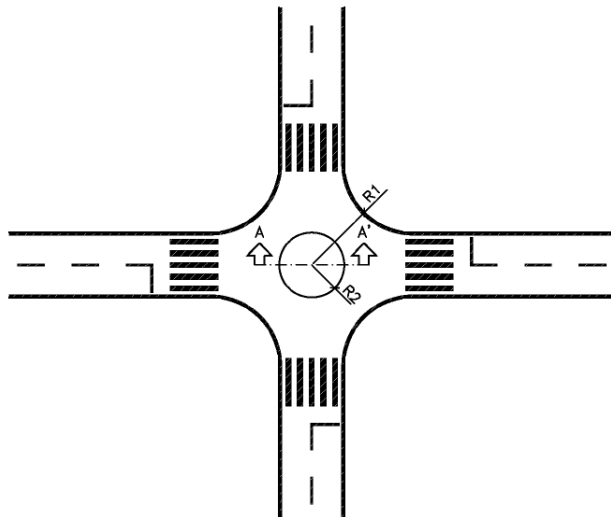
#### Sección sinusoidal



.- Resalto Peatonal

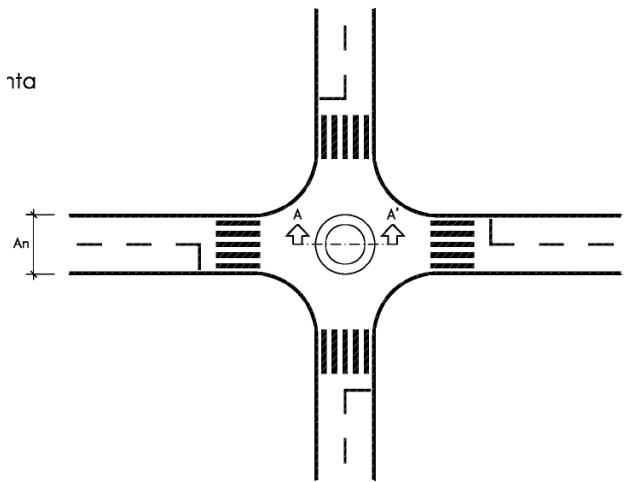
.-Bandas de Alerta

Planta



.-Glorieta Área 30

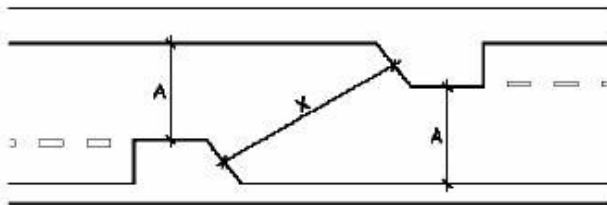
Planta



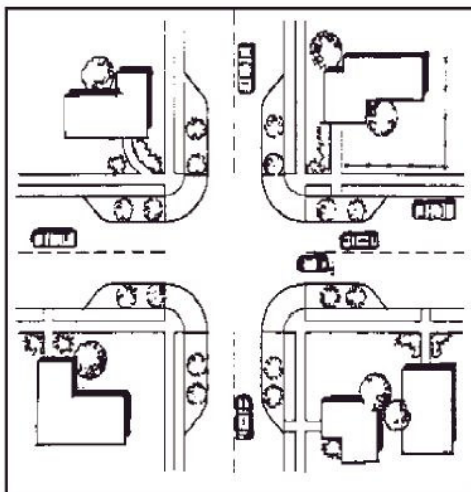
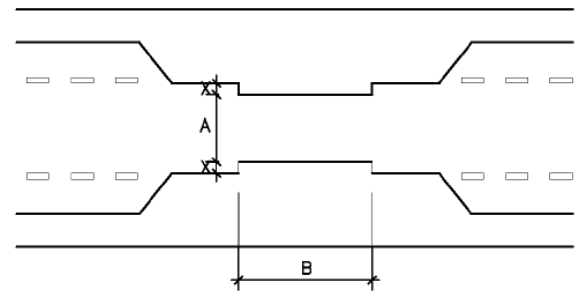
.-Miniglorieta

Estrechamiento con lenguas enfrentadas

Estrechamiento con lenguas enfrentadas

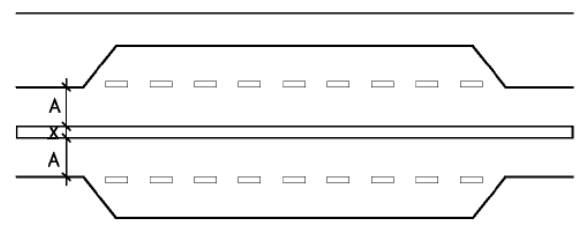


.-Zig-zag



.-Martillos

Estrechamiento con mediana central



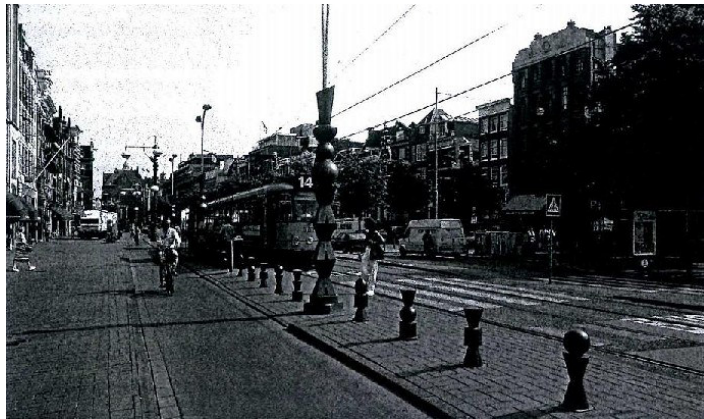
.-Estrechamientos



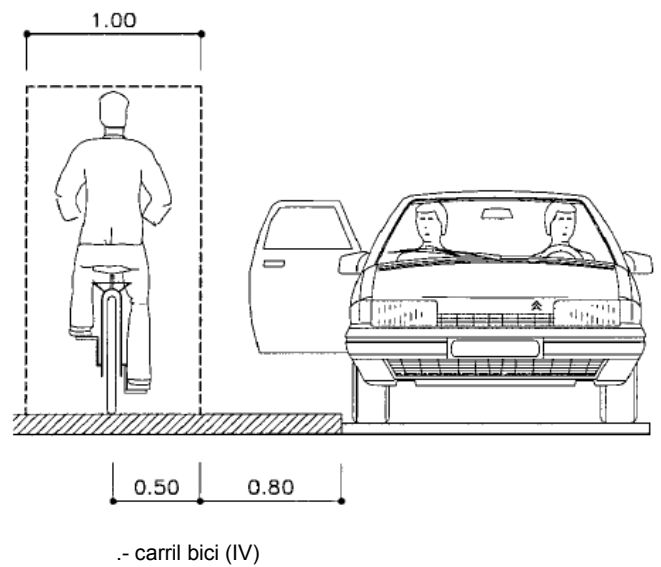
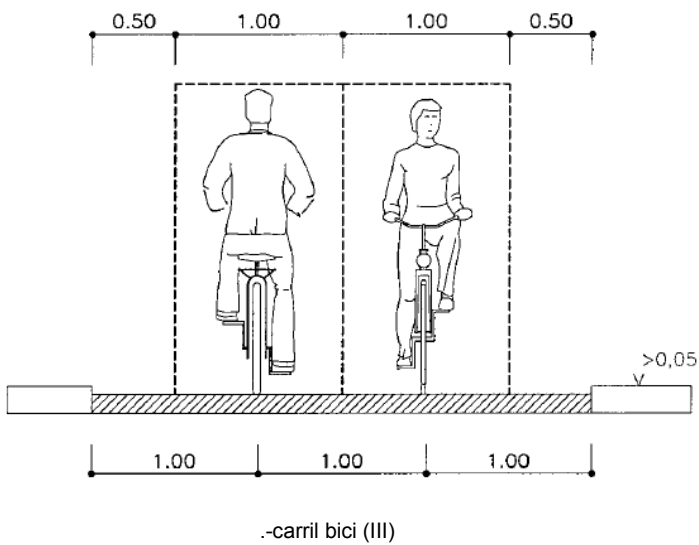
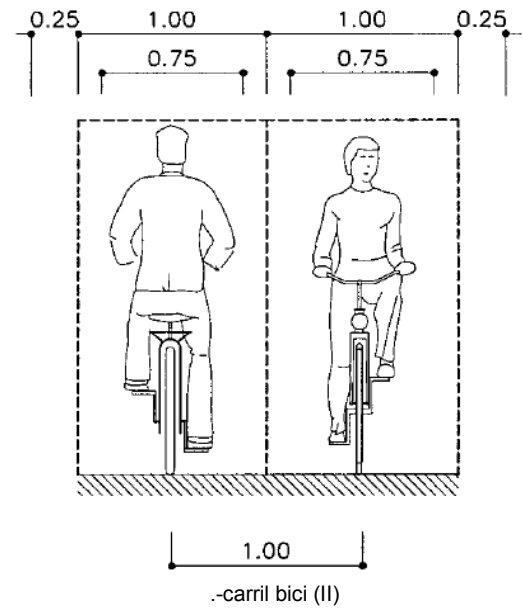
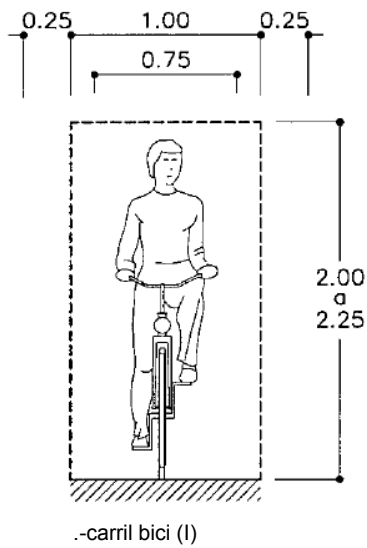
.-Carril Bici a Contramano

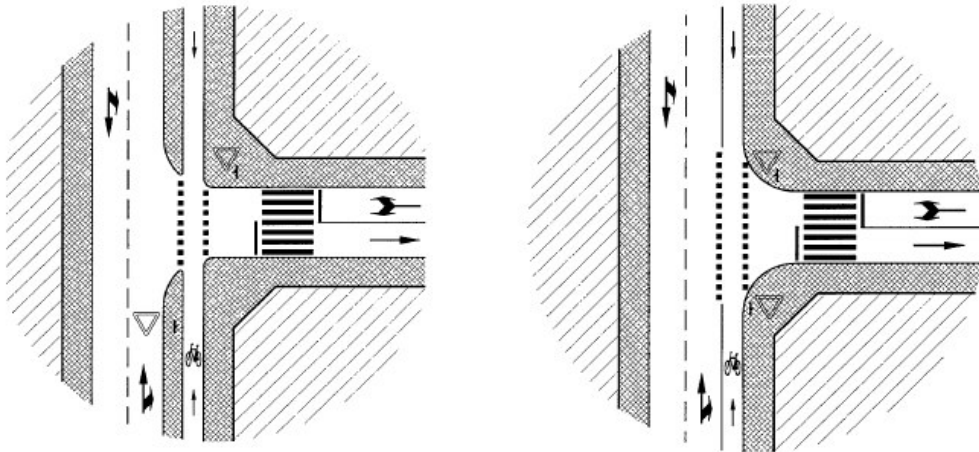


.- Carril Bici Convencional



Pista Bici





*Carril bici en intersecciones con/sin acera de separación*