

## ANEJO Nº VI.- MOVILIDAD.

---



## **ANEJO VI.- MOVILIDAD**

### **1.- INTRODUCCIÓN.**

### **2- OBJETIVOS.**

### **3.- CONSIDERACIONES GENERALES**

- 3.1.- LA BICICLETA EN LA CALZADA
- 3.2.- LA BICICLETA Y LOS ESPACIOS PEATONALES
- 3.3.- LA BICICLETA Y LOS CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD
- 3.4.- LA BICICLETA Y EL TRANSPORTE PÚBLICO

### **4.- DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD CICLISTA**

- 4.1.- DEBILIDADES
- 4.2.- FORTALEZAS
- 4.3.- OPORTUNIDADES

### **5.- CRITERIOS PARA EL TRAZADO Y DISEÑO DE LAS VÍAS CICLISTAS**

- 5.1.- CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LA RED CICLISTA BÁSICA
- 5.2.- CRITERIOS PARA EL TRAZADO Y DISEÑO DE LAS VÍAS CICLISTAS
- 5.3.- PARÁMETROS A TENER EN CUENTA EN EL TRAZADO Y DISEÑO DE LAS VÍAS CICLISTAS
- 5.4.- TIPOLOGÍAS DE VÍAS CICLISTAS. CRITERIOS DE SELECCIÓN
- 5.5.- CRITERIOS PARA EL TRATAMIENTO DE INTERSECCIONES

### **6.- RED BÁSICA DE VÍAS CICLISTAS EN MADRID**

- 6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED BÁSICA DE VÍAS CICLISTAS DE MADRID
- 6.2.- PLANOS Y FICHAS DE LA RED BÁSICA DE VÍAS CICLISTAS DE MADRID

## **7.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.**

### **7.1.- VIA CICLISTA PASEO MORET-PINTOR ROSALES.**

- 7.1.1.- Disposicion Actual del Viario.
- 7.1.2.- Itinerario Peatonal
- 7.1.3.- Vías Ciclistas
- 7.1.4.- Aparcamientos
- 7.1.5.- Nueva Capacidad del Viario
- 7.1.6.- Transporte Público

### **7.2.- VIA CICLISTA PUERTA TOLEDO-ANTONIO LEYVA**

- 7.2.1.- Disposicion Actual del Viario.
- 7.2.2.- Itinerario Peatonal
- 7.2.3.- Vías Ciclistas
- 7.2.4.- Aparcamientos
- 7.2.5.- Nueva Capacidad del Viario
- 7.2.6.- Transporte Público

### **7.3.- VIA CICLISTA AVENIDA OPORTO - EUGENIA DE MONTIJO.**

- 7.3.1.- Disposicion Actual del Viario.
- 7.3.2.- Itinerario Peatonal
- 7.3.3.- Vías Ciclistas
- 7.3.4.- Aparcamientos
- 7.3.5.- Nueva Capacidad del Viario
- 7.3.6.- Transporte Público

## **APENDICE : AFOROS**

## 1.- INTRODUCCIÓN

En este Anejo se recogen los objetivos, criterios y directrices que define el Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid que son aplicables al presente Proyecto.

Actualmente las iniciativas que se están llevando a cabo en cuanto a movilidad ciclista se promueven aplicando los objetivos fijados en el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid, que se configura como instrumento clave del Ayuntamiento de Madrid en el marco de su estrategia para consolidar y fortalecer el proceso de transformación de la ciudad desde un modelo convencional a un modelo urbano sostenible. Focalizando medidas específicas de reducción de emisiones procedentes del tráfico.

En este sentido las medidas principales que tiene en cuenta dicho Plan de Calidad del Aire son principalmente la disuasión y restricción del uso del vehículo privado reduciendo la capacidad viaria, el fomento de modos alternativos de transporte como la promoción del uso de la bicicleta y la movilidad peatonal y el fomento de un Transporte Público.

Por tanto y teniendo en cuenta estas medidas para la promoción de la movilidad ciclista es necesaria la creación de una infraestructura ciclista pero entendiendo como infraestructura ciclista no sólo la creación de carriles bici, que no siempre es necesaria, sino una calzada pacificada. Hay calles en las que el tráfico motorizado circula demasiado rápido, pero también hay multitud de calles secundarias en las que es posible desplazarse en bicicleta sin problema.

El tráfico motorizado es sin duda una de las mayores barreras para la movilidad ciclista. En determinadas calles, dependiendo su intensidad y la velocidad, puede hacer falta introducir una vía ciclista (segregada o no) pero en otras calles con pocos coches simplemente es necesario reducir las velocidades a 30km/h. La bicicleta puede circular con total normalidad por la calzada.

Reduciendo la velocidad permitida a 30km/h en las calles de un carril por sentido o en los carriles de circulación más cercanos a las aceras en las calles con varios carriles se conseguirían multitud de itinerarios propicios para la movilidad ciclista. En esas calles la bicicleta sería visible para el coche, se comportaría de forma previsible como un vehículo más y no invadiría los espacios peatonales. Es la configuración denominada como ciclocalle o ciclocarril.

## 2.- OBJETIVOS

Establecer Una Política Municipal De La Bicicleta.- La bicicleta se ha incorporado de un modo consistente a las políticas urbanas en la mayoría de las capitales europeas, como es el caso de Madrid, apostando por la bicicleta a través de planes o documentos estratégicos que, con diferentes denominaciones, establecen una política municipal favorable a este medio de transporte.

La bicicleta es un elemento transversal de la política municipal; tiene que ver con la movilidad y sus infraestructuras, pero también con el medio ambiente, la salud, la educación, el deporte, el turismo o las actividades económicas. Por ello, una política de la bicicleta es necesariamente una política integral y coordinada que involucra en mayor o menor medida a todos los departamentos municipales.

Dar a la bicicleta un papel significativo en la movilidad cotidiana.- El reconocimiento de la bicicleta como medio de transporte, además de sus funciones recreativas y deportivas, se debe traducir en la creación de condiciones cómodas y seguras para su utilización cotidiana en los desplazamientos que se desarrollan dentro de su radio de acción.

Ese nuevo papel de la bicicleta en la movilidad se inscribe en una nueva cultura de la movilidad en la que la jerarquía de los diferentes modos de transporte tiene los siguientes principios:

- Protagonismo del peatón
- Emergencia de la bicicleta
- Apoyo al transporte colectivo y mejora de su eficacia
- Racionalización del uso del automóvil (reducción del número de desplazamientos y de las velocidades que superen ciertos umbrales en los ámbitos urbanos).

Normalizar el uso de la bicicleta y la imagen de los ciclistas.- La normalización de la bicicleta es así el proceso de cambio cultural en el que este modo de locomoción se convierte en una alternativa más para los desplazamientos cotidianos, superándose la imagen que asocia ciclismo a deporte, juego de niños o vehículo de las personas de baja renta.

Contribuir a la mejora de la calidad ambiental.- Los retos de la calidad del aire y del ruido en las ciudades dan una nueva relevancia pública a los medios de transporte alternativos,

es decir, a los que son capaces de reducir significativamente los contaminantes y el impacto acústico por cada desplazamiento, favoreciendo la salud de la población.

Igualmente, ante los grandes desafíos globales del planeta, como el consumo energético o el calentamiento global del planeta, la bicicleta puede contribuir a reducir la huella ecológica de la ciudad, es decir, al impacto de la actividad urbana más allá de sus límites físicos.

Favorecer hábitos saludables de la población.- El modelo de movilidad vigente en nuestras ciudades, con una masiva utilización de vehículos motorizados, es fuente de numerosos problemas para la salud de los ciudadanos. A los accidentes del tráfico se añaden los problemas de salud derivados de la calidad del aire, el ruido o la falta de ejercicio.

El crecimiento de la obesidad y de otras enfermedades vinculadas a la sedentarización, especialmente en el grupo de la población infantil, está replanteando los modelos de movilidad dependientes del automóvil en todo el mundo. Caminar y pedalear se convierten así en hábitos saludables que deben ser promocionados y difundidos.

Reducir la inseguridad vial.- La bicicleta, por su masa y su velocidad, resulta ser un medio de transporte mucho menos peligroso que los motorizados; capaz de generar muchos menos daños en caso de accidente.

La bicicleta contribuye así a romper el círculo vicioso del peligro del tráfico y del incremento de la motorización: más desplazamientos en vehículos motorizados generan mayor peligrosidad y contribuyen a que se realicen menos desplazamientos a pie y en bici, sustituidos por nuevos desplazamientos motorizados.

Propiciar la recuperación del espacio público.- La presencia excesiva de vehículos circulando o aparcados ha degradado el espacio público y su utilización para otros usos que no sean los vinculados a la movilidad. De ese modo, la convivencia y la comunicación entre los ciudadanos han sufrido un proceso regresivo que hoy es imprescindible reparar.

La bicicleta puede favorecer la recuperación del espacio público como espacio de convivencia menos supeditado a la movilidad y al automóvil. No se trata de introducir sin más un nuevo elemento en el paisaje urbano, sino de cambiar el propio paisaje urbano hacia patrones más convivenciales que generen vitalidad urbana en cada fragmento de la ciudad.

Esto implica concebir el espacio público como un espacio compartido, inclusivo, para su uso por parte de diferentes actores, con diferentes realidades y grados de vulnerabilidad. En este sentido la gestión del espacio estará orientada a la protección de los modos más

vulnerables, que aquellos que se pretende fomentar no encuentren dificultades de desarrollo derivadas de relaciones conflictivas con el resto.

Es necesario reforzar el papel del peatón, protegerlo como máximo exponente de la nueva cultura de la movilidad sostenible que, junto con la bicicleta, nos permita reconstruir la proximidad como un activo de la ciudad

### 3.- CONSIDERACIONES GENERALES

Durante décadas el diseño urbano y las políticas municipales han estado condicionadas por la movilidad en automóvil privado, por la gran ventaja que proporciona y su aceptación masiva. Por eso es necesario equilibrar la balanza prestando especial atención a los ciudadanos que desean desplazarse caminando y en bicicleta, porque muchas veces ven restringidos sus espacios y derechos en favor de infraestructuras, normativas y actitudes relativas al vehículo privado motorizado. Es necesario compensar los impactos que provoca el uso urbano del coche impulsando la discriminación positiva (adaptando diseño y normativa) a la movilidad activa, en combinación con el transporte público.

El modelo de ciudad ha avanzado otorgando al automóvil una situación privilegiada. Revertir esta situación exige impulsar la discriminación positiva (adaptando diseño y normativa) hacia la movilidad activa, a pie o en bici.

En concreto, el PMUS apuesta por disponer de unas redes peatonales y ciclistas que permitan realizar los desplazamientos en las máximas condiciones de comodidad y seguridad. En este sentido, es objetivo del presente proyecto completar la implementación del Plan Director de Movilidad Ciclista.

Las características de la bicicleta la hacen uno de los medios de transporte que deben promoverse decididamente en Madrid para reducir el uso del vehículo privado y conseguir las demás metas asumidas por el Ayuntamiento en el Plan de Uso Sostenible de la Energía y Prevención de Cambio Climático, aprobado en 2008.

En el mismo año, mediante la aprobación del Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid, el Ayuntamiento ha establecido una política de la bicicleta que incluye la adecuación del viario para facilitar su uso, así como los criterios para el trazado de las vías ciclistas incluidas en la denominada Red Básica de Vías Ciclistas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto resulta conveniente hacer las siguientes consideraciones respecto a la relación entre los ciclistas y los demás usuarios de la calle.

### 3.1.- LA BICICLETA EN LA CALZADA

La bicicleta es un vehículo y, como tal, su espacio natural y legal de circulación es la calzada, y por lo tanto el diseño de la mayoría de las vías públicas debe atender a las necesidades ciclistas en combinación con el tráfico motorizado. Sin embargo, sus diferencias de masa y velocidad respecto a los vehículos motorizados hacen que, en determinados contextos viarios, sea conveniente segregar su uso para garantizar la seguridad y comodidad, sobre todo allí donde el número o la velocidad de los automóviles son elevados. Además, el estímulo de este medio de transporte requiere la creación de una red de itinerarios especializados, capaces, junto con otras medidas, de ofrecer una imagen atractiva y segura en las principales conexiones de la ciudad

### 3.2.- LA BICICLETA Y LOS ESPACIOS PEATONALES

Los espacios estrictamente peatonales como las aceras, con funciones urbanas más variadas y complejas que la mera circulación, no son adecuados para las bicicletas. Sin embargo, hay ciertos espacios peatonales en los que puede autorizarse en determinados supuestos la circulación de vehículos y donde conviene estudiar la autorización del paso de bicicletas, en determinados horarios o periodos de uso, regulando las velocidades y clarificando las prioridades. Lo mismo ocurre en las zonas verdes o espacios libres, en los que habrán de resolverse, caso a caso, las opciones de circulación ciclista, con el fin de aprovechar la calidad ambiental de estos espacios sin reducir sus valores esenciales.

### 3.3.- LA BICICLETA Y LOS CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD

El acondicionamiento de la vía pública para el uso de la bicicleta no debe ir en detrimento de las normas de accesibilidad sino, por el contrario, servir para acometer las reformas todavía pendientes para su cumplimiento.

La introducción de la bicicleta en el paisaje urbano supone reajustar los comportamientos de todos los usuarios de las vías, incluyendo las personas con discapacidad o con la movilidad reducida. Así, los grupos más vulnerables también pueden obtener ventajas con el cambio, en la medida en que el automóvil ceda espacio al resto de funciones y medios de transporte urbano.

### 3.4.- LA BICICLETA Y EL TRANSPORTE PÚBLICO

En un modelo de movilidad urbana más sostenible es indispensable favorecer la potencial alianza entre bicicletas y transporte público aumentando el radio de acción y la cobertura de ambos medios de desplazamiento, básicamente mediante:

- La conexión de la red ciclista a paradas, estaciones e intercambiadores de transporte y la accesibilidad a vestíbulos, andenes o dársenas.
- La accesibilidad y la posibilidad del transporte de ciclos en los vehículos colectivos.
- La oferta de aparcabicis y sistemas de préstamo o alquiler de bicicletas en las estaciones.
- La posibilidad de integrarlos conjuntamente en los carriles exclusivos para ambos (carril bus-bici).

En este sentido el presente proyecto incorpora estos criterios y especificaciones, con el fin de garantizar un papel para la bicicleta en la movilidad, incluyendo los elementos que sean necesarios para dar servicio a la infraestructura ciclista y conectarlo a la Red Básica de vías Ciclistas dispuesta en el vigente Plan Director de Movilidad Ciclista, así como los acondicionamientos adecuados para garantizar su seguridad y fluidez.

### 4.- DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD CICLISTA

A continuación se resume los principales hallazgos del diagnóstico mediante el análisis de las debilidades, fortalezas y oportunidades del papel de la bicicleta en la movilidad urbana de Madrid.

La bicicleta posee una elevada potencialidad como modo de transporte ya que un 82% de los habitantes de Madrid trabajan en el propio municipio, y un 40% de los desplazamientos internos motorizados del municipio tienen una longitud inferior a los 5 km.

Desde el año 2006 prácticamente se ha triplicado la oferta ciclista. Esta red se ha desarrollado principalmente fuera de la M-30, iniciándose con el cierre del anillo verde y completándose con diversos ejes radiales o transversales. A finales del 2012 se han acometido itinerarios de importancia en la Almendra Central, comenzando por el eje ciclista Alcalá-Sol-Mayor-Bailen-Rio, permitiendo atravesar la ciudad sobre vía ciclista de Este a Oeste por el centro de Madrid.

En los aforos de bicicletas se constata un crecimiento constante de la utilización de la bicicleta en el interior de la M-30. Respecto al 2008 la demanda se ha multiplicado por 2,5.

#### 4.1.- DEBILIDADES

Madrid es una ciudad en la que durante muchas décadas la gestión del tráfico y la movilidad han estado orientadas a facilitar los desplazamientos motorizados, lo que dificulta el uso de la bicicleta en el viario común. Las características de densidad y velocidad del tráfico motorizado son en buena parte del viario urbano muy poco favorables a la combinación con la bicicleta.

Los madrileños perciben dicha combinación tráfico-bicicleta como arriesgada, de manera que la bicicleta se convierte en una demanda latente que sólo puede emerger si se generan las condiciones de seguridad adecuadas.

La topografía de la ciudad penaliza el uso de la bicicleta en determinadas áreas y recorridos, sobre todo en los relacionados con el cauce del Manzanares.

Las condiciones ambientales (ruido, contaminación del aire y puntuales excesos térmicos) de parte del viario reducen el atractivo de bicicleta.

Las edificaciones y, en particular, las residenciales no disponen de una manera generalizada y sistemática de espacios para el aparcamiento de bicicletas, de manera que una buena parte de los potenciales usuarios encuentran incómodo el inicio y final de sus desplazamientos.

#### 4.2.- FORTALEZAS

El discurso social y político en relación a la sostenibilidad y el medio ambiente resalta el importante papel que puede jugar la bicicleta en la movilidad de las ciudades, mejorando la salud de la población y la calidad del aire, reduciendo el ruido y la peligrosidad.

Un número muy considerable de desplazamientos en vehículos motorizados tienen recorridos inferiores a 5 km, una distancia muy razonable para la bicicleta. Más de 400.000 viajes en automóvil y más de 400.000 viajes en transporte público con origen y destino en el municipio son inferiores a esa distancia.

La completa red de transporte colectivo extiende las posibilidades de acceso de la bicicleta no sólo a todo el municipio, sino al conjunto del área metropolitana.

La densidad, la complejidad social y el atractivo urbano son activos valiosos para los recorridos potenciales de la bicicleta.

El clima, con bajas precipitaciones, es adecuado para el uso de la bicicleta, siendo el calor un factor disuasorio a considerar y paliar en los meses centrales del verano.

Las iniciativas de promoción de la bicicleta están teniendo considerable éxito allí donde se han fundamentado en condiciones infraestructurales adecuadas que unido a las iniciativas ciudadanas y un movimiento de defensa de la bicicleta activo, contribuyen, con sus propuestas, a dinamizar el uso de este medio de transporte y la acción de la administración.

#### 4.3.- OPORTUNIDADES

El Plan Director es en sí mismo una oportunidad para establecer una estrategia de promoción de la bicicleta de largo alcance, capaz de recibir un cierto consenso social y político para garantizar su ejecución en un plazo razonable.

La experiencia de otras ciudades europeas y españolas que han apostado por la bicicleta facilita la credibilidad de la apuesta y la incorporación de Madrid al conjunto de ciudades probici.

Hay una serie de itinerarios ciclistas urbanos, de diferentes tipologías que, sumados a los 64 km del Anillo Verde Ciclista, tienen una longitud total 450 km. La conexión y en su caso reforma de los tramos aislados es un interesante punto de partida para la construcción de una red básica de vías ciclistas de ámbito municipal.

A su vez el Anillo Verde Ciclista tiene un efecto atractor y dinamizador del uso de la bicicleta que conduce, de manera natural, a la necesidad de contar con vías ciclistas de conexión hacia los barrios interiores de la ciudad y hacia los municipios colindantes, algunos de los cuales también están planificando infraestructura ciclista.

La implantación del sistema de bicicleta Pública (BICIMAD) ha ayudado a aumentar el uso de la bicicleta en Madrid que unido a la red de ciclocarriles ha logrado un gran aumento en el uso de la bicicleta en la ciudad.

Los crecientes costes, conflictos y consecuencias del modelo de movilidad van a revalorizar los medios de transporte que, como la bicicleta, pueden paliar dichos impactos; así lo reconocen cada vez más las instituciones europeas, nacionales, autonómicas y locales. En particular, la Estrategia Local de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid. (2006-2010) del Ayuntamiento de Madrid apuesta por este medio de transporte.

La paulatina renovación de la normativa municipal ofrece la oportunidad de revisar las distintas ordenanzas que afectan a la bicicleta desde la perspectiva de facilitar su utilización.

Existen decenas de proyectos urbanos, de muy diferente envergadura, que podrían ser aprovechados para la creación de infraestructuras o mejores condiciones para la circulación de bicicletas.

## **5.- CRITERIOS PARA EL TRAZADO Y DISEÑO DE LAS VÍAS CICLISTAS**

Todo itinerario ciclista queda definido por el planteamiento de su eje en planta, por el planteamiento de una varias tipologías dentro de su recorrido y por el desarrollo de las características geométricas y constructivas de cada tramo.

Para el diseño de un itinerario ciclista es necesario tener en cuenta una serie de principios básicos y otros parámetros que, por un lado favorezcan que dicho itinerario se utilice por el mayor número de usuarios y por otro que genere las mínimas afecciones a los demás usuarios de la vía.

Es cierto que hay una enorme variedad de configuración de calles y, dentro de éstas, de zonas e itinerarios de diferente naturaleza y orografía que, que obligan a tomar diferentes decisiones de diseño.

Estas decisiones de diseño no pueden ser ajenas a unos principios universales que si no se cumplen pueden comprometer los objetivos de fomentar el uso de ciclistas en nuestras ciudades en condiciones de seguridad y de competitividad frente a otros medios de desplazamiento.

### **5.1.- CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LA RED CICLISTA BÁSICA**

El diseño de un itinerario ciclista varía en función de los usuarios potenciales y de los recorridos que demandan los diferentes usuarios.

Así, mientras el ciclista que utilice la vía para el ocio prefiere que la misma se encuentre en entornos agradables, el ciclista urbano quiere llegar cuanto antes al destino de manera cómoda y segura.

Por ello los itinerarios ciclistas deben cumplir una serie de principios básicos que incentiven su uso con un trazado cómodo, seguro, accesible, continuo y que garanticen la seguridad del ciclista.

Estos principios básicos y fundamentales han de ser:

- El trazado ha de ser continuo y sin rodeos
- Que facilite el acceso y/o salida del itinerario ciclista desde cualquier calle transversal
- Debe tener los mismos puntos de detención que el resto de los vehículos de la vía
- Estar bien señalizado
- Entorpecer lo menos posible al resto de usuarios de la vía, priorizando al peatón
- Debe contar con la anchura necesaria que garantice la continuidad del ciclista y el adelantamiento
- Debe tener buena conexión entre sí y conformar una extensa red
- La capa de rodadura debe ser confortable y segura

## 5.2.- CRITERIOS PARA EL TRAZADO Y DISEÑO DE LAS VÍAS CICLISTAS

### El papel de los distintos medios de transporte en la movilidad

La bicicleta no es un fin en si mismo; pues el empleo de este medio de transporte debe supeditarse a criterios más generales relativos a la calidad de vida y al modelo de movilidad global que se pretende desarrollar en un ámbito determinado.

El propósito de generar un papel para la bicicleta en la ciudad de Madrid debe así comprenderse desde la perspectiva de un cambio en el modelo de movilidad de la ciudad, aquejado hoy de diversos conflictos ambientales, sociales y económicos. Una transformación en la que ciertamente la bicicleta tiene que jugar un papel significativo.

Ese enfoque general se traduce también en una consideración integral de la movilidad a la hora de establecer los criterios para el trazado y diseño de una red de vías ciclistas. Una red que, por lo general, no se superpone a un territorio virgen, sino a un tejido urbano con mayor o menor consolidación y sobre el que se solapan las "líneas de deseo" de otros medios de transporte o los intereses cruzados de diversos agentes y actividades.

En ese sentido hace falta explicitar el papel que se quiere ofrecer a los diferentes modos de transporte y su jerarquía a la hora de proponer una determinada modalidad de vía ciclista y una redistribución del espacio disponible en el viario.

- Favorecer los modos de transporte no motorizados, con el protagonismo del peatón, y la recuperación de la calidad del espacio público.
- Propiciar el funcionamiento eficaz del transporte colectivo.
- Favorecer el uso racional del automóvil y la reducción de su número y velocidad allí donde se superen ciertos umbrales
- Propiciar la comodidad de los desplazamientos de mercancías (carga y descarga).

A partir de esos criterios se puede concluir que la inserción de una vía ciclista en la sección de una calle debe interpretarse no sólo como una oportunidad de mejorar la comodidad y la seguridad de este medio de transporte sino, también, como una oportunidad de:

- Mejorar el espacio peatonal dotándolo de las dimensiones adecuadas, haciendo más seguros y cómodos sus cruces y proporcionándole el mobiliario urbano y el arbolado conveniente.
- Mejorar la circulación del transporte público y el acceso a sus paradas y estaciones.
- Adecuar las velocidad de circulación motorizada al entorno y características de las vías.
- Por ello para decidir el tipo de itinerario ciclista a ejecutar se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

#### El viario susceptible de acoger una vía ciclista

A la hora de analizar el viario sobre el que se pretende encajar la vía ciclista se han de considerar múltiples factores entre los que destacan los siguientes:

#### ➤ *La capacidad de la vía*

Es evidente que este parámetro es fundamental para el funcionamiento de los flujos circulatorios en la ciudad, para su control y para su ampliación. El concepto de capacidad del viario, con la introducción de variables ambientales (capacidad ambiental), hace que el flujo circulatorio no sea el único valor a considerar en la planificación y tratamiento del viario.

La presencia de bicicletas y/o de sus infraestructuras tiene alguna incidencia en la capacidad convencional (flujo de vehículos) y en la capacidad ambiental de una vía o un conjunto de vías o intersecciones. La capacidad convencional viene definida por el número, la

dimensión de los carriles, la velocidad, la composición y, también, por las características de las intersecciones.

Las políticas de movilidad que reciben el apelativo de sostenibles están cada vez insistiendo más en la aplicación de medidas de control de la capacidad del viario, consideradas como complementarias a las clásicas de control del aparcamiento para el fin de reducir la presión automovilística sobre las ciudades.

Sin embargo, dado que desde un instrumento de planificación de la movilidad ciclista no es posible establecer los criterios de control de la capacidad del viario, la actitud más prudente es la de que la infraestructura para bicicletas no modifique de un modo drástico la capacidad del viario en el que se pretende implantar. En ese sentido se puede comprobar la coherencia entre la oferta de carriles y la demanda (Intensidad Media Diaria) existente en el tramo en cuestión.

➤ La velocidad de la vía

La legislación de seguridad vial fija una velocidad máxima en entornos urbanos de 50 km/h, velocidad que es notoriamente superada en las vías de gran capacidad cuando no existe congestión.

En el caso de Madrid, la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública establece unas velocidades de referencia para el diseño de la red viaria, la cual se clasifica en:

- red viaria principal: metropolitana, urbana y distrital
- red viaria secundaria: local colectora, local de acceso

La inserción de la red de vías ciclistas en el viario madrileño se ha de realizar en parte en viario clasificado como principal, cuyas velocidades de referencia, según la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, son mayores que 50 km/h, salvo en calzadas laterales.

Cuando la inserción de la red de vías ciclistas se produzca sobre el viario secundario la velocidad de referencia según la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública será inferior a 50 km/h o a 30 km/h en el caso de las vías locales de acceso.

En ambos casos, en el viario principal y en el secundario, la vía ciclista puede contribuir al ajuste de las velocidades reales a las consideradas como adecuadas a la tipología viaria en cuestión y al entorno en el que se inserta. Para ello se procurará combinar los datos objetivos existentes con la percepción de las velocidades en determinados periodos.

➤ El aparcamiento

El estacionamiento de vehículos es un elemento crucial y crítico de la política de movilidad y espacio público municipal.

La aplicación del Servicio de Estacionamiento Regulado (SER), por ejemplo, está generando oportunidades para una redistribución del espacio viario más equitativa una vez reducida la presión del aparcamiento en determinadas calles.

Pero es evidente que la inserción de una vía ciclista será viable en algunos tramos mediante la transformación de la banda de estacionamiento existente; transformación que requerirá cuanto menos un análisis del aparcamiento (oferta y demanda) a partir de la cual establecer las opciones más adecuadas de modificación o permanencia de la situación existente (sin cambios, modificación del tipo de plaza en el SER, cambio de batería a línea, supresión de algunas plazas, supresión de toda una banda, etc.).

Para ese tipo de análisis de alternativas es importante tener también como referencia las recomendaciones establecidas en la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública para las bandas de aparcamiento en función del tipo de vía. La contradicción entre la función de aparcamiento y la función circulatoria de una vía queda de manifiesto cuando la Instrucción establece que “no se permitirán bandas de estacionamiento en los nuevos tramos de la red viaria principal, salvo que se localicen sobre vías de servicio, físicamente separadas del tronco principal. Excepcionalmente, podrán autorizarse bandas de estacionamiento en línea, en vías distritales”.

➤ Los peatones

En una ciudad como Madrid, en donde a pesar del cambio en el modelo de movilidad todavía se realizan a pie más de una tercera parte de los desplazamientos cotidianos, la importancia de preservar esa dimensión del modelo de movilidad nunca será suficientemente resaltada.

Esa fuerte presencia del peatón, propia de las ciudades compactas “mediterráneas”, no debe ocultar la existencia de numerosas lagunas, conflictos y dificultades en la infraestructura peatonal existente, en las aceras y en los cruces peatonales: anchuras insuficientes, falta de arbolado de sombra, carencias de mobiliario urbano, inexistencia de cruces en la prolongación del camino peatonal natural, escasez de tiempo de la fase verde peatonal de los semáforos, etc.

Por todo ello, la inserción de una vía ciclista nunca debe ser a costa de la calidad del espacio peatonal sino, por el contrario, convertirse en una oportunidad de contribuir a su mejora en términos de comodidad y seguridad. Las vías ciclistas deben contribuir, por ejemplo, a alejar el tráfico motorizado de la banda de circulación peatonal o a facilitar el cruce de los peatones.

La inserción de la vía ciclista en el viario debe tener en cuenta también los cambios en el uso del espacio público en función de las actividades colindantes o de otros factores horarios o estacionales (terrazas, cubos de basura, etc.), así como los rasgos de la titularidad del espacio público, que en ocasiones corresponde a comunidades de vecinos u otros propietarios (este es el caso de algunos de los interbloques de polígonos residenciales regulados por una norma urbanística particular derivada del P.G.O.U.).

Para finalizar este apartado es importante referirse a dos tipos de espacios urbanos que por su singularidad exigen un enfoque diferente en la inserción de infraestructura ciclista:

➤ Las vías ciclistas en el centro histórico

El viario del centro histórico no tiene, en la mayor parte de los casos, una dimensión suficiente para segregar un lugar especializado para cada medio de transporte, amén de que dicha segregación supondría la configuración de un modelo de espacio público muy discutible. Por todo ello, en términos generales, la bicicleta habrá de compartir el viario del centro histórico con otros modos de desplazamiento, debiendo garantizarse que dicha integración se realiza en condiciones de comodidad y seguridad adecuadas para todos. El instrumento principal de esa compatibilidad entre modos es la gestión de la velocidad de circulación y, por tanto, la aplicación de técnicas de calmado del tráfico que faciliten la convivencia de la bicicleta con los vehículos motorizados.

➤ Las vías ciclistas en parques y zonas verdes

Los parques y zonas verdes ofrecen unas condiciones en general atractivas para el uso de la bicicleta, pero no siempre son la solución adecuada para el trazado de la red de vías ciclistas. No siempre es posible integrar la vía ciclista en el interior o en el borde del espacio verde sin interferir su función esencial estancial y recreativa o los desplazamientos peatonales internos. Tampoco es siempre la mejor opción para los ciclistas, pues les puede obligar a realizar desvíos y cruces en sus trayectorias más directas.

### 5.3.- PARÁMETROS A TENER EN CUENTA EN EL TRAZADO Y DISEÑO DE LAS VÍAS CICLISTAS

Para decidir el tipo de itinerario ciclista a ejecutar se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

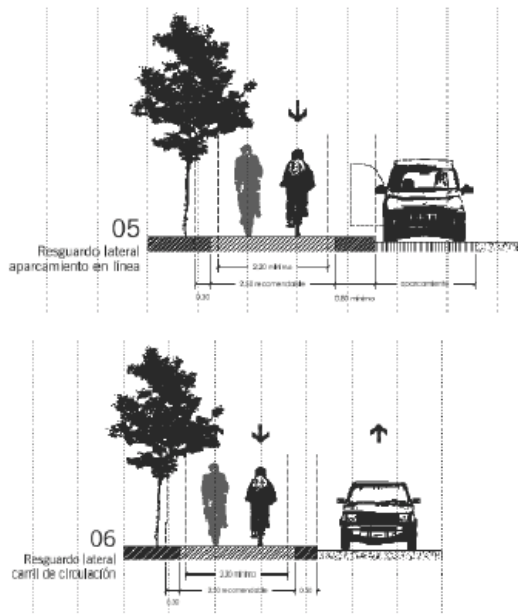
- Tipo de usuarios potenciales de la vía ciclista, influyendo en la tipología y la velocidad de la vía ciclista.
- Intensidad de tráfico de bicicletas previsto en la vía ciclista, influyendo en la determinación de una anchura mínima de la vía ciclista.
- Intensidad de tráfico de vehículos a motor y velocidad de los mismos en la calzada, influyendo en la elección en las vías en coexistencia o carriles bici segregados, así como el tipo de segregación.
- Sección actual de la calle, influyendo en la elección de la vía ciclista a implantar, ya que, dependiendo de cómo se reordene el espacio, se obtendrá mayor o menor anchura disponible.
- Características del entorno, influyendo en la elección de tipo de vía ciclista y sus elementos de apoyo.

En función de todos estos parámetros se elegirá la tipología más adecuada teniendo en cuenta las características geométricas, constructivas y de señalización que se definen a continuación.

Cabe constar que un itinerario ciclista, siempre que se mantenga la continuidad ciclista, sea atractivo para el usuario y se mantenga informado, admite la utilización de diferentes tipologías a lo largo de su recorrido.

### Dimensiones básicas del ciclista y de sus resguardos.

Las siguientes dimensiones tipo deben entenderse como referencia a tener en cuenta sobre todo para tejidos urbanos consolidados



### 5.4.- TIPOLOGÍAS DE VÍAS CICLISTAS. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Como criterio general, siempre que sea posible, se recomienda adoptar las siguientes tipologías de vías ciclistas:

El itinerario ciclista se ejecutará en calzada.

- En vías principales de doble sentido de circulación, se diseñarán dos carriles bici unidireccionales.
- En vías principales de un único sentido de circulación se diseñarán carriles bici bidireccionales, se situarán preferentemente a la izquierda del viario según el sentido de circulación, para evitar interferencias con el transporte público colectivo.
- En vías secundarias no se implantarán vía ciclista salvo en los casos de circulación a contramano. En el sentido del tráfico general, se optará por un

uso compartido de la calzada en condiciones de seguridad estableciendo medidas de templado de tráfico.

Acorde con la Ley 19/2001 de seguridad vial<sup>1</sup> y al PDMC, se denominan:

- Itinerario ciclista, al conjunto articulado de vías ciclistas e intersecciones pensadas para el paso de bicicletas que enlaza puntos determinados del espacio urbano.
- Red ciclista, al conjunto de itinerarios para bicicletas que constituyen un sistema global de acceso a los diferentes lugares de un territorio o ciudad.
- Aparcabicis o aparcamientos de bicicletas, al conjunto de elementos de señalización, protección y soporte que posibilita la colocación de las bicicletas cuando no están en uso.
- vías ciclistas, al conjunto de lugares preparados o señalizados de un modo especial para la circulación de bicicletas, bien de un modo exclusivo para dicho medio de transporte, bien de manera integrada con otros modos.

Dentro de las vías ciclistas se consideran los siguientes tipos:

- Carril-bici, vía para ciclos, señalizada al efecto, que forma parte de la calzada en vías urbanas.
- Pista-bici, vía para ciclos en paralelo a viales, segregadas físicamente de la calzada y del espacio peatonal.
- Acera-bici, vía para ciclos segregadas del tráfico motorizado pero integrada en la acera o espacio peatonal, presentando algún tipo de señalización que las separa del espacio propiamente peatonal.
- Senda ciclable, vías para ciclos que discurren por espacios abiertos, parques o jardines con independencia del trazado de las vías motorizadas. Pueden servir también a peatones (senda-bici-peatonal) con algún tipo de tratamiento físico o visual que segregue el espacio de los ciclistas del peatonal.

---

<sup>1</sup> Ley 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma del texto articulado de la “Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial aprobado por Real Decreto legislativo 339/ 1990 de 2 de marzo” (BOE núm. 304 del Jueves 20 diciembre 2001). El artículo 40 modifica el anexo del texto articulado de la “Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial”, en el que se incorporan nuevas definiciones.

- Carril-bus-bici, carriles reservados y acondicionado para la circulación de autobuses y bicicletas
- Arcenes-bici, vías para ciclos que forman parte de la plataforma en carreteras, utilizando una o dos de las bandas adyacentes a la calzada.
- Carriles o calzadas de prioridad ciclista (ciclocarriles), aquellos en que se concede la prioridad a los ciclistas, pudiendo ser utilizados por todos los vehículos, siempre que respeten su velocidad y no les adelanten.
- Circulación ciclista a contracorriente, en vías de sentido único y, por regla general, un solo carril de circulación especialmente señalizadas al efecto, con objeto de evitar rodeos a los ciclistas.

Esta terminología también tiene numerosas coincidencias con la indicada en la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, elaborada con anterioridad a la Ley 19/2001; y, es prácticamente coincidente con la empleada en las “Recomendaciones de vías ciclistas” de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

Las vías ciclistas pueden ser unidireccionales o bidireccionales. La decisión sobre la conveniencia de implantar bandas de uno o dos sentidos de circulación, debe estudiarse con rigor, ya que influye en la seguridad y comodidad del ciclista.

Los distintos tipos de vías ciclistas y su grado de segregación tienen ventajas e inconvenientes, que hacen su aplicación más o menos recomendable en función de las circunstancias que concurren en cada caso o en cada pieza del territorio.

Acorde con el PDMC y con las “Recomendaciones de vías ciclistas” publicadas por la Comunidad de Madrid en 2001, se presentan a continuación sintetizadas las principales ventajas e inconvenientes de cada tipo de vía ciclista:

TIPO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Carril-bici:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad de implantación</li> <li>- Coste mínimo de implantación y reposición</li> <li>- Flexibilidad de uso por parte de ciclistas</li> <li>- Buenas condiciones de visibilidad en intersecciones</li> <li>- Mayor eficiencia al permitir circular de modo seguro a altas velocidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propensión al uso indebido por vehículos circulando o aparcados</li> <li>- Fricción con las paradas del autobús</li> <li>- Escasa sensación psicológica de seguridad, especialmente para ciclistas poco experimentados</li> <li>- Mayor exposición de ciclistas a emisiones contaminantes y acústicas</li> </ul>
Pista-bici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máxima comodidad y relajación para ciclistas</li> <li>- Máxima seguridad entre intersecciones y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escasa visibilidad entre ciclistas y otros usuarios en intersecciones en caso de no contar con diseño adecuado</li> <li>- Máxima ocupación del espacio</li> </ul>

	máxima capacidad de atracción de nuevos usuarios	- Máximo coste
Acera-bici:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Relativamente sencilla para implantar</li><li>- Aprovechan y refuerzan los cruces peatonales</li><li>- Atractivas para nuevos usuarios con escasa experiencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conflictividad potencial con peatones</li><li>- Mayor coste de ejecución y mantenimiento</li><li>- Incomodidad para ciertos usos estanciales y recreativos del espacio peatonal</li><li>- Puede generar una errada cultura de la movilidad, en la que se asocia bicicleta y peatón excluyendo a los ciclistas del resto del viario</li><li>- Trazados discontinuos y sinuosos</li></ul>

TIPO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Acera / Pista-bici unidireccional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ciclistas circulan en el mismo sentido que el tráfico motorizado</li> <li>- Mayor facilidad para el cruce de los peatones</li> <li>- Mayor seguridad en intersecciones, pues los conductores de los vehículos motorizados tienden a concentrarse en el sentido de la calzada.</li> <li>- Más flexibilidad para combinar con otros tipos de vías ciclistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor coste de ejecución y mantenimiento</li> </ul>
Acera / Pista-bici bidireccional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor coste de ejecución y mantenimiento</li> <li>- Si hay pocos ciclistas, mayor espacio disponible para circular en paralelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es menos adecuado para redes secundarias, ya que ofrecen menos flexibilidad para el usuario</li> <li>- Sólo recomendable para trayectos con pocas intersecciones, ya que suelen ser menos seguras</li> <li>- Las dimensiones dificultan el paso peatonal de las vías ciclista, e incrementan su efecto barrera</li> </ul>
Senda-bici:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulación cómoda y segura</li> <li>- Adopción en caminos tradicionales posibles</li> <li>- Permiten en ocasiones acortar itinerarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictividad potencial con los peatones</li> </ul>
Carril bus-bici:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad de implantación</li> <li>- Coste mínimo</li> <li>- Flexibilidad de uso por parte de ciclistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor sensación de seguridad por parte de los ciclistas poco experimentados</li> <li>- Conflictividad potencial con vehículos y peatones en paradas</li> <li>- Mayor exposición de ciclistas a emisiones contaminantes y acústicas</li> </ul>
Vías compartidas con el tráfico motorizado:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coste mínimo</li> <li>- Máxima flexibilidad para ciclistas</li> <li>- Requieren una reflexión global sobre las funciones del viario</li> <li>- Facilitan el contacto visual entre conductores y ciclistas en las intersecciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor sensación de seguridad por parte de los ciclistas poco experimentados</li> <li>- Requieren medidas de moderación del tráfico</li> <li>- Mayor exposición de ciclistas a emisiones contaminantes y acústicas</li> </ul>

TIPO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Circulación ciclista a contracorriente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad de implantación</li> <li>- Coste mínimo, reducido a la señalización</li> <li>- Flexibilidad de uso por parte de ciclistas</li> </ul>	- Inconvenientes semejantes a las vías compartidas
Arcén-bici	- Ventajas semejantes a las del carril-bici.	- Desventajas semejantes a las del carril-bici que pueden hacer desaconsejable su implantación en el caso de que no se pueda controlar la velocidad en las incorporaciones y accesos.

Otra premisa clave para el trazado y proyecto de las vías ciclistas es su carácter unidireccional o bidireccional, es decir, su diseño para uno o para los dos sentidos de circulación.

Las vías ciclistas pueden ser unidireccionales o bidireccionales. La decisión sobre la conveniencia de implantar bandas de uno o dos sentidos de circulación, debe estudiarse con rigor, ya que influye en la seguridad y comodidad del ciclista. La conveniencia de usar vías bidireccionales depende, en gran medida del tipo de que se trate.

DIMENSIONES BÁSICAS DE VÍAS CICLISTAS		
	Ancho* recomendado (m)	Ancho mínimo (m)
<i>Modalidad Unidireccional</i>		
Carril-bici	1,80 – 2,00	1,50
Pista-bici	1,60 – 2,00	1,20
Acera-bici	1,60 – 2,00	1,20
Carril-bus-bici	4,50	4,00
Carril de prioridad ciclista	El mínimo permitido para cada tipo de vía.	El mínimo permitido en cada tipo de vía
Circulación ciclista a Contracorriente	4,00	El correspondiente a vías locales de acceso
<i>Modalidad Bidireccional</i>		
Carril-bici	2,50 – 3,00	2,20
Acera-bici	2,50	2,20
Pista-bici	2,50	2,20
Senda-bici		
- exclusiva ciclistas	3,00	2,20
- compartida con el peatón	4,00	3,00

(\*) Anchura libre entre elementos delimitadores.

Adicionalmente a los anchos anteriores, se dispondrán las siguientes franjas de resguardo:

Tipo de elemento	Ancho mínimo del resguardo (m)
Obstáculo lateral discontinuo (farolas, mobiliario urbano, etc.)	0,30
Obstáculo lateral continuo (valla, seto, etc.)	0,40
Franja de aparcamiento en línea	0,80
Franja de aparcamiento en batería o ángulo	0,80
Carril de circulación	0,20
Bordillo >3 cm	0,20

Estas dimensiones básicas deben ser contrastadas con otros condicionantes y, en particular, con la pendiente de la vía, que determina velocidades muy diferentes de los ciclistas en bajada o subida, por ello, a medida que la pendiente aumenta, debe procederse a aumentar el ancho de la sección de la vía ciclista.

Por otra parte, a la hora de diseñar un tramo particular de un itinerario ciclista cabe hacerse varias preguntas previas referidas a su adecuación al contexto y a los usuarios previstos. En primer lugar es necesario relacionar la vía con la modalidad o modalidades de desplazamiento a la que va destinada.

Pero, dicha reflexión debe completarse con otra relativa a la mayor o menor vulnerabilidad de los ciclistas previstos. Si el itinerario va a ser frecuentado por ciclistas con experiencia limitada en el tráfico se deberá optar por las modalidades de vía más segregadas.

#### Criterios para la obtención de espacio para la bicicleta

Todo ese conjunto de criterios que condicionan la elección de una tipología de vía ciclista debe ser además cruzado con las oportunidades que ofrece el contexto urbano y viario sobre el que se pretende implantar. La escasez de espacio es una constante del trazado de vías ciclistas en el municipio de Madrid y principalmente existen las siguientes soluciones:

Transformación de la sección existente para dar cabida a la vía ciclista mediante:

- ampliación de la sección
- reducción del número de carriles motorizados
- eliminación de un sentido de circulación
- reducción de la anchura de los carriles
- reducción de las franjas de aparcamiento
- transformación del aparcamiento en batería a aparcamiento en línea.
- transformación de carriles-bus en carriles-bus-bici
- transformación del borde de las aceras
- transformación de espacios libres o zonas verdes
- transformación del entorno viario para el calmado del tráfico que garantice la comodidad y seguridad de los ciclistas.

En caso de que ninguna de las posibilidades permite encontrar una solución satisfactoria, conviene estudiar la posibilidad de definir un tramo alternativo para la movilidad ciclista o establecer las condicionantes para poder aplicar una solución en un futuro próximo.

#### 5.5.- CRITERIOS PARA EL TRATAMIENTO DE INTERSECCIONES

Las intersecciones son elementos fundamentales en el diseño de una red de vías ciclistas. Por un lado, porque en los cruces tienen lugar la mayoría de los incidentes, conflictos y accidentes en los que se ven involucrados los ciclistas, los peatones y los conductores de vehículos a motor. Por otro lado, porque el diseño de las intersecciones es determinante para la comodidad y rapidez de un itinerario ciclista.

Además, debe tenerse en cuenta que las prioridades que se establecen en cada intersección no influyen solamente sobre el tiempo que tiene que invertir el ciclista en cruzarla, sino que, la interrupción de su movimiento le penalizan de un modo especial, al exigirles un esfuerzo suplementario para reemprender la marcha.

Por tanto, estos tres condicionantes se traducen en unos criterios básicos que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar intersecciones para ciclistas:

- Deben permitir que peatones, ciclistas y conductores de vehículos a motor se perciban unos a otros con suficiente tiempo para la prevención y suficiente espacio para la reacción.
- Deben ser claramente legibles y coherentes para que los usuarios “intuyan” las prioridades y evitar titubeos o decisiones erróneas. Deben compatibilizar las distintas velocidades allí donde se encuentren los diferentes tipos de usuarios. Deben minimizar los tiempos de espera y los recorridos para los ciclistas. El contraste entre estos criterios y las funciones asignadas y aceptadas a los flujos motorizados y peatonales determinarán la elección y diseño de cada intersección.
- Deben compatibilizar las distintas velocidades allí donde se encuentren los diferentes tipos de usuarios
- Deben minimizar los tiempos de espera y los recorridos para los ciclistas.

El contraste entre estos criterios y las funciones asignadas y aceptadas a los flujos motorizados y peatonales determinarán la elección y diseño de la intersección.

El Reglamento de circulación establece que los conductores de bicicletas tienen prioridad de paso respecto a los vehículos de motor cuando circulan por una vía o paso ciclista y en los cruces cuando los vehículos a motor van a cambiar de dirección y hay un ciclista en sus proximidades.

En el ámbito urbano, la Dirección General de Tráfico determina que, el objetivo prioritario en materia de movilidad urbana no es la fluidez del tráfico, sino la seguridad de todos los usuarios del espacio público, apostando por la convivencia pacífica de todos los medios de transporte y el reparto equitativo del espacio público, dando prioridad a los medios no motorizados.

Así, la normativa establece que, salvo señalización en contra, el vehículo que desde una vía se va a incorporar a una calle transversal tiene que ceder el paso al ciclista que circule en paralelo a la vía por la que circula. Por este motivo se considera que en zona urbana no es justificable obligar al ciclista a detenerse en todos los cruces ni dar rodeos innecesarios para que el vehículo cuente con una prioridad que en realidad no tiene.

En este sentido los pasos ciclistas que atraviesen transversalmente la calzada deben recibir el mismo tratamiento que los pasos de peatones y deben ubicarse de forma que garanticen la visibilidad mutua, estableciendo y señalizando en cada caso quien tiene la prioridad de paso en función de las intensidades de uso de cada vía, sin olvidar, que salvo señalización en contra, que la prioridad es del ciclista.

Por lo tanto, el correcto diseño de las intersecciones no solo deberá contemplar la seguridad de los usuarios involucrados en la vía sino también atender a la comodidad y fluidez del itinerario ciclista.

Con el fin de garantizar las condiciones de seguridad citadas anteriormente, es necesario tratar de un modo especial los tramos más próximos a la intersección mediante sistemas que, con independencia de la señalización, alerten a los distintos usuarios y adapten sus velocidades para compatibilizar la mezcla entre ellos. Además, es imprescindible considerar los espacios necesarios para la espera y acumulación de peatones, bicicletas y otros vehículos.

La idea fundamental de los tratamientos de aproximación a las intersecciones ciclistas es la de contribuir a que los diferentes usuarios alcancen el cruce a velocidades adecuadas para reducir el riesgo y el peligro de accidente, es decir, contribuir a moderar las velocidades excesivas de los vehículos. Entre las técnicas dirigidas a dicho fin destacan las siguientes:

- cambios de trayectoria.
- estrechamientos de la vía.
- modificaciones de color y textura de la pavimentación
- elevación de la rasante.
- ajuste de los radios de giro.
- ajuste de la anchura de calzada.
- Cruce sin señalización (prioridad de los vehículos que vienen de la derecha)

Dichas técnicas se pueden implantar por separado o como combinación de varias de ellas, tal y como se describirá más adelante en los casos particulares de algunas modalidades de intersecciones de vías ciclistas.

### Señalización

La aproximación a las intersecciones debe ir acompañada de una señalización coherente con las prioridades de paso deseables en cada caso, combinando las marcas viales y las señales verticales. Todo ello sin perjuicio de una economía de información, es decir, evitando un exceso de señales y mensajes que competirían entre sí y se devaluarían mutuamente.

Esa coherencia de la señalización exige también una reflexión sobre carácter llamativo con que se deben tratar las franjas por las que han de rodar los ciclistas en las intersecciones. Hay una gradación de opciones que van desde la opción convencional, que consiste en no marcar en el pavimento la trayectoria ciclista, hasta colorear las franjas correspondientes a modo de carril-bici continuo, pasando por establecer las marcas viales de paso de ciclista a lo largo de todo su recorrido en la intersección.

La opción de colorear la franja de la trayectoria ciclista tiene la virtud de destacar la posible presencia de ciclistas, pero puede generar un exceso de confianza en los mismos que disuelva las ganancias de seguridad derivadas de ese refuerzo visual. Por ese motivo, en caso de establecerse un carril-bici en la intersección, es oportuno cambiar la textura y la tonalidad del tramo respecto a las vías de acceso, con el fin de indicar al ciclista de que debe mantenerse alerta.

### Semaforización

Esta particular forma de señalización vertical está indicada cuando existen altas intensidades o altas velocidades del tráfico en alguna de las vías que llegan a la intersección y, también, cuando la señalización convencional no es suficiente para clarificar los comportamientos y dar legibilidad al cruce.

Una premisa de cualquier opción semafórica que busque facilitar el paso de los ciclistas consiste en reprogramar las fases con el fin de ajustarlas a las velocidades de circulación y arrancada de los ciclistas. Al respecto hay que recordar que las velocidades de referencia de los ciclistas pueden estar entre los 10 y los 20 km/h pero contando con un tiempo de arrancada y aceleración superior al de los peatones.

Una primera fórmula para reforzar la presencia de los ciclistas es añadir a las luces habituales de los semáforos otras que proyecten el pictograma del ciclista, bien en solitario, bien acompañando al de los peatones. La existencia de proyectores independientes para la bicicleta permite su programación diferenciada, facilitando, por ejemplo, que las fases de verde para ciclistas se inicien antes que las del tráfico motorizado, lo que aumenta su seguridad y comodidad.

Además, la presencia de estos símbolos puede subrayar la voluntad de integrar la bicicleta en el sistema de movilidad, al menos en las primeras etapas de su normalización como medio de transporte.

### Tipología de intersecciones

La forma de la intersección y su regulación determinan las características de cada tipo de intersección y las posibilidades de implantar las vías ciclistas. Se distingue cuatro tipos básicos de intersecciones:

- a) Intersecciones en "T"
- b) Intersecciones convencionales
- c) Glorietas

En estas intersecciones, si el carril bici es unidireccional la intersección se tratará considerando la bicicleta como un vehículo más de la calzada. Si el carril bici es bidireccional, la bicicleta será tratada como un peatón, y en la intersección casi siempre buscará coincidir con un paso de peatones.

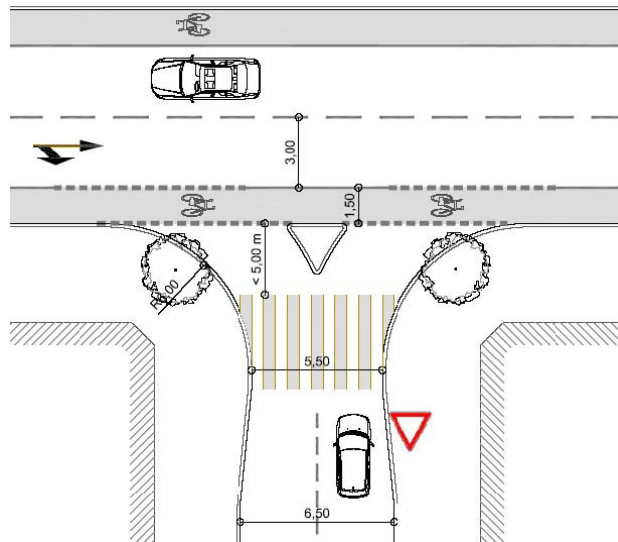
De manera general, las intersecciones se diseñarán según el tipo de vía ciclista instalado en sus tramos. Si en los ramales de cruce se opta por vías compartidas, se recomienda que los ciclistas compartan también la calzada en las intersecciones. Asimismo, si en los tramos se implanta vía ciclista segregada, se debe mantener también la segregación en la intersección.

Por tanto, las diferentes soluciones de implantar vías ciclistas en intersecciones dependen de las modalidades de las mismas (glorietas, cruces de cuatro calles, desembocaduras, vados etc.) y su regulación (semaforizado, prioridad etc.).

#### a.- Intersecciones en "T"

En las intersecciones en "T", en las que una calle secundaria desemboca perpendicularmente en una calle principal, los vehículos que circulan en la vía principal tienen prioridad sobre la calle secundaria.

Si en la calle principal existen carriles-bicis, se continúa su trazado por la intersección, indicando el paso ciclista mediante la señalización formalizada.



### Carril-bici en intersección "T"

Este tipo de intersecciones el mayor problema se deriva del giro a la derecha de los vehículos motorizados. La casuística es muy amplia y, por tanto, las soluciones a adoptar.

Este tipo de intersecciones presenta una serie de ventajas e inconvenientes:

Las ventajas principales son:

- El trazado del paso ciclista anexo a la calzada subraya la prioridad de los ciclistas que circulan por la vía ciclista.
- Buena percepción de los ciclistas por parte de los conductores.
- Fácil distinción entre ciclistas que giran hacia la derecha y que siguen recto.
- Mayor fluidez
- Menos conflictos entre peatones y ciclistas, ya que se percibe la vía ciclista en la intersección como un carril añadido de la calzada y por tanto la regulación de la prioridad en relación con el cruce transversal por parte de los peatones está claro

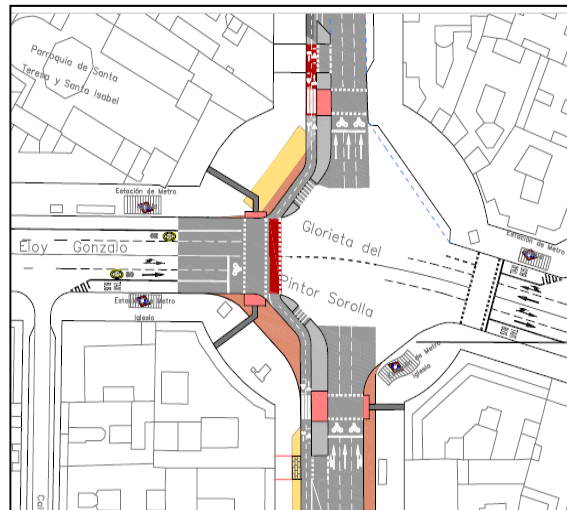
Los inconvenientes son:

- Los vehículos pueden bloquear la calzada, cuando ceden el paso al ciclista.
- Según de la intensidad del tráfico este problema se puede interpretar a su vez como una forma de calmar el tráfico en la vía principal.

- Los vehículos que cedan el paso a los peatones pueden bloquear el paso ciclista (es un problema general cuando se traza los pasos ciclistas anexo al paso peatonal).

Cuando la vía ciclista es bidireccional, la situación anterior se complica porque el vehículo que gira tanto a la derecha como a la izquierda tiene que ceder a ambos sentidos. Una opción para disminuir el conflicto y que los vehículos perciban el doble sentido del carril bici es retranquearlo y disponerlo en paralelo a un paso de peatones existentes. En este caso si el paso está semaforizado, el ciclista cruzará al mismo tiempo que el peatón.

Este retranqueo es recomendable si las aceras son suficientemente anchas, sino se podrían ocasionar problemas de ocupación por parte de los peatones y originar una peor percepción del paso ciclista y del peatón por parte del vehículo motorizado.



**Carril-bici bidireccional en intersección "T"**

Por lo tanto, lo más importante a tener en cuenta en este tipo de intersecciones es:

- Garantizar una correcta visibilidad entre los automóviles y los ciclistas, siendo recomendable despejar cualquier obstáculo unos 10 metros antes de la intersección.
- Utilizar las longitudes de despeje y aprovecharlas para instalar aparcamientos de motos y bicicletas, siendo elementos que aseguran una correcta visión de la intersección.
- Realizar acondicionamientos que mejoren la visibilidad y por tanto la seguridad de la intersección mediante la creación de isletas con pavimentos diferenciados de color y textura.

- Establecer las prioridades de automóviles y bicicletas con señalización horizontal y vertical adecuada y dirigida ambos usuarios.

#### b.- Intersecciones convencionales

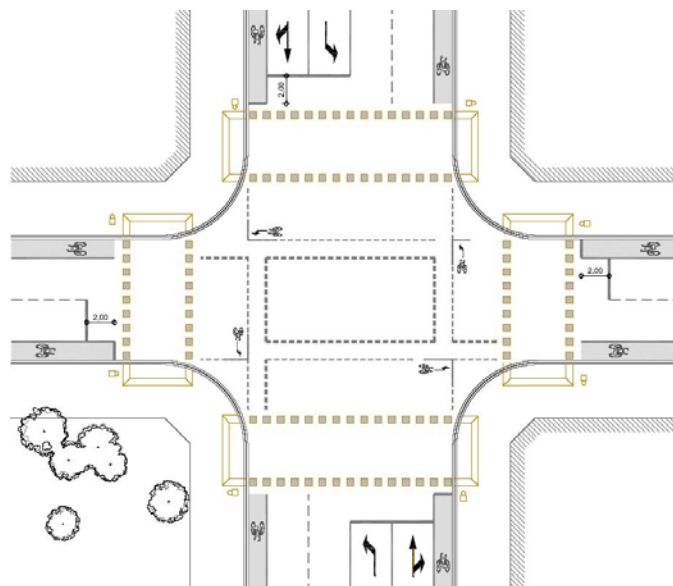
El giro a izquierda de una bicicleta en una intersección, debe diseñarse de manera que garantice la seguridad del ciclista para evitar accidentes no deseados.

Un criterio fundamental para el diseño de las vías ciclistas en este tipo de cruces es la cuestión de si se quiere o si se puede facilitar el giro directo a la izquierda o si por razones de complejidad de la intersección es más conveniente optar por un giro indirecto, es decir en dos fases.

Si las intensidades de tráfico son bajas, bastará de dotar a la intersección de una intersección adecuada que establezca claramente las prioridades.

Como regla general es conveniente que las líneas de detención de los vehículos motorizados estén algo retranqueadas, a las correspondientes a la detención de los ciclistas. Con ello se incrementa la visibilidad de los ciclistas en las arrancadas y se refuerza su prioridad ante los vehículos que giran a la derecha.

En caso de disponer de carriles-bicis en los ramales conviene trazar los pasos ciclistas sin retranqueo. En el primer ejemplo los giros a la izquierda se realizan de manera indirecta mediante un espacio reservado para la espera. La desventaja de esta solución es la pérdida de tiempo en el cruce, ya que hay que esperar al menos una fase verde del semáforo.



## **Cruce convencional con carriles-bici y giro indirecto a la izquierda**

La desventaja del tiempo de espera en consecuencia de los giros indirectos se resuelve en el segundo ejemplo mediante una configuración especial de la intersección, que permita el cruce de la trayectoria del ciclista con los tráfico motorizados con anticipación. Para facilitar esta confluencia se instala carriles especiales de giro o plataformas avanzadas de espera, marcados horizontalmente por la calzada. Dichos carriles tienden a canalizar y ordenar mejor y de forma más segura los distintos flujos que acceden a una intersección.

Las propuestas para hacer giros a izquierdas pueden ser:

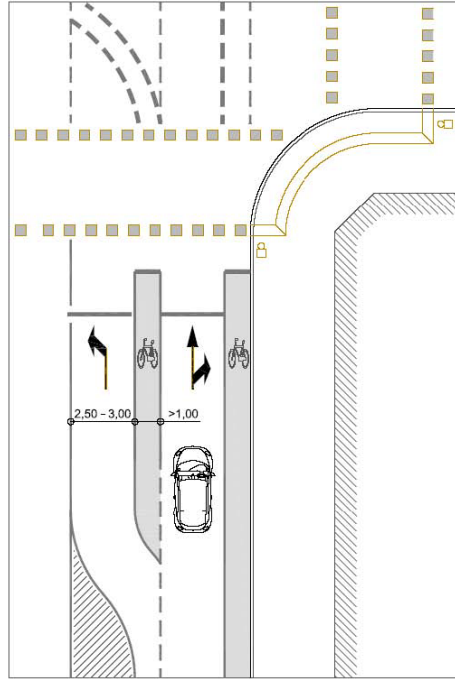
- Carriles especiales de giro

Con estos elementos evitamos realizar el giro en dos fases y disminuir el tiempo de espera y se refuerza la prioridad y presencia de los ciclistas e incrementan su seguridad, clarificando el entrelazado tanto de los ciclistas que quieren girar hacia la izquierda como de las bicicletas y los coches que pretenden girar a la derecha.

Los carriles especiales son carriles de giro a la izquierda de 1,00 metro de ancho, y se situarán a la derecha del carril de giro a la izquierda de los automóviles. Para ello será necesario permitir la incorporación de los ciclistas al tráfico general con una antelación de 40 mts antes de la intersección.

Es interesante plantear las líneas de detención de los vehículos motorizados algo retranqueadas con respecto a las correspondientes a la detención de los ciclistas, incrementando de esta forma la visibilidad de los ciclistas al arrancar reforzando su prioridad ante los vehículos que giran a la derecha.

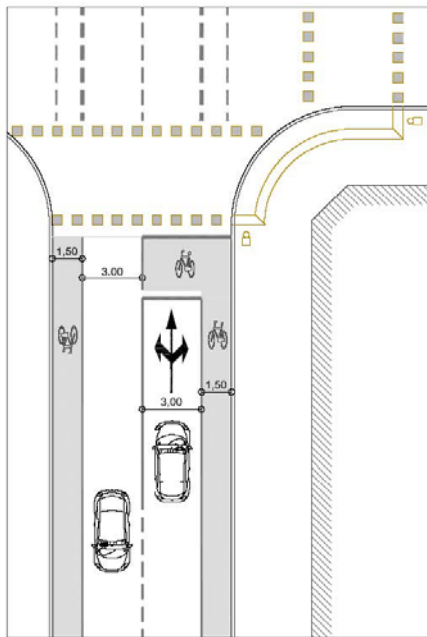
El ciclista además compensa su mayor tiempo de arranque con respecto al automóvil.



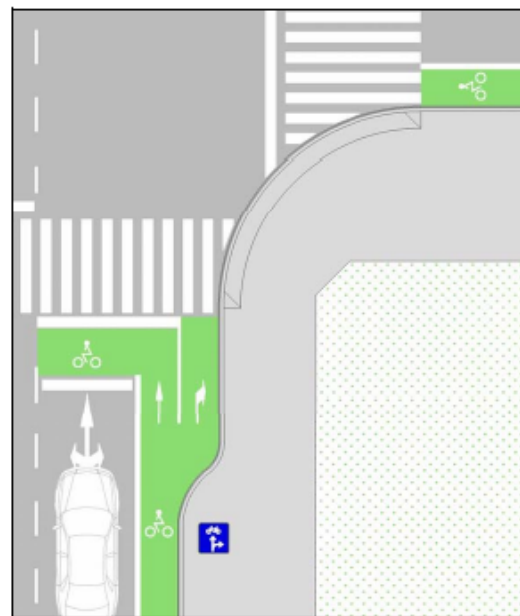
**Carriles de giro para bicicletas en cruces semaforizados convencionales**

- Zonas de espera

Son zonas para facilitar el giro a izquierdas situadas en un espacio reservado por delante de la línea de parada de los vehículos. Estas zonas son muy útiles en intersecciones semaforizadas, refuerzan la prioridad y presencia de los ciclistas e incrementan su seguridad, clarificando el entrelazado tanto de los ciclistas que quieren girar hacia la izquierda como de las bicicletas que quieren seguir recto o girar a la derecha.

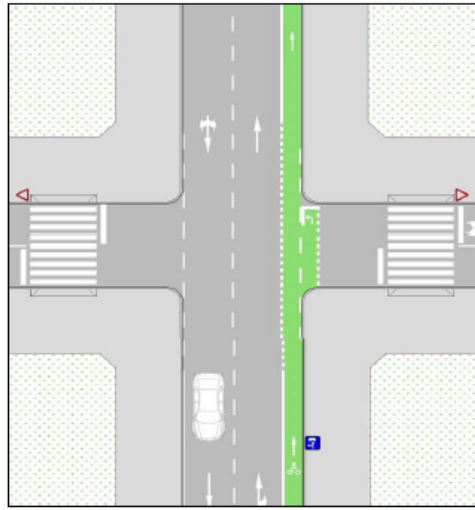


Plataforma avanzada de espera en  
cruces semaforizados convencionales



Plataforma avanzada de espera en  
cruces semaforizados convencionales  
que permite el giro a derecha mediante  
carril específico

Fuente: PDM Zaragoza



### Zona de espera en vías perpendiculares

Fuente: PDM Zaragoza

### c.- Glorietas

Las glorieta o rotondas se han expandido considerablemente en las últimas décadas en Europa y sobre todo en España, debido principalmente a sus buenos resultados en cuanto a la capacidad del tráfico motorizado, la disminución de la velocidad, el coste de mantenimiento y la seguridad para los conductores de vehículos.

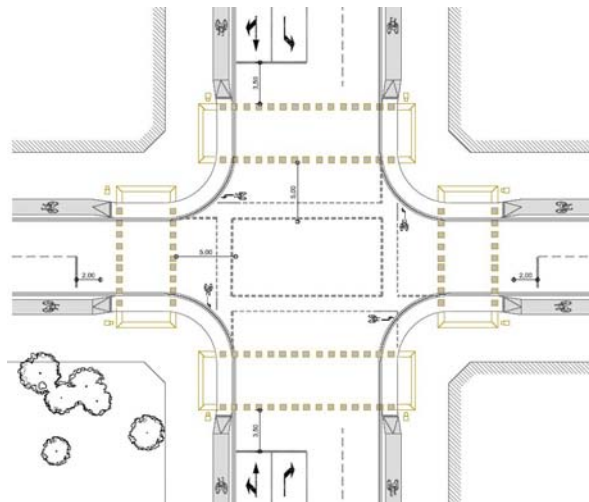
En general se han obtenido buenas experiencias con glorieta pequeñas o miniglorietas (de un solo carril y dimensiones reducidas de la calzada) como modo de calmar el tráfico y facilitar el cruce seguro de todos los usuarios. En las glorieta grandes, sin embargo, suele ser mucho más difícil encontrar buenas soluciones para la implantación de vías ciclistas.

En ambos casos, el diseño de cada glorieta tiene una relación directa con el mayor o menor éxito en la reducción de la accidentalidad. Las glorieta que tienen una geometría que induce a velocidades reducidas, estrechando el margen entre las velocidades de los ciclistas y los vehículos a motor, registran índices menores de accidentalidad.

Asimismo la implantación de isletas o refugios en el centro de la calzada ayudan a mejorar la seguridad en los pasos ciclistas e incluso tienen la virtud de poder implantar pasos ciclistas sin prioridad, de modo que no afectan a la capacidad de la glorieta y por tanto no se

requiere mucho espacio de retranqueo, lo que puede significar una reducción considerable de los recorridos.

En caso de disponer de más de un carril de entrada o de salida los pasos ciclistas deberían ser semaforizados para garantizar un cruce seguro.

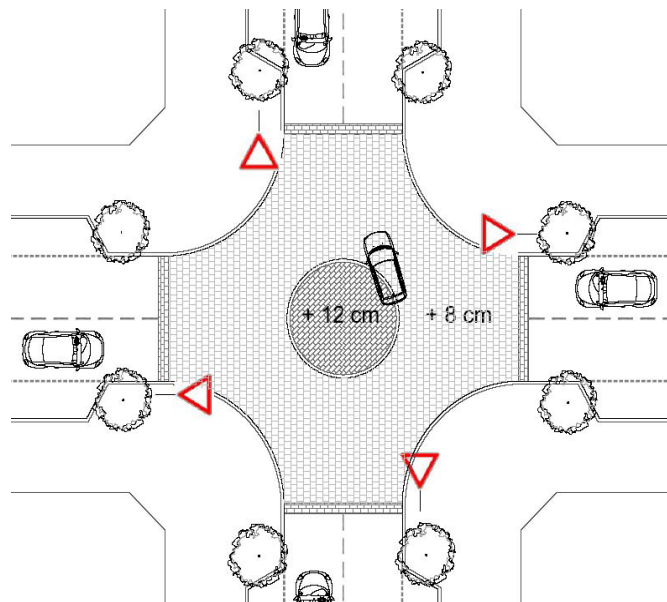


Para el diseño de glorietas con vías ciclistas segregadas no es recomendable implantar vías ciclistas bidireccionales, ya que el diseño seguro de los pasos ciclista sin recurrir a una regulación semafórica es muy difícil. Vías ciclistas de doble sentido de circulación en rotondas únicamente son recomendables, cuando se trata de intersecciones giratorias semaforizadas muy grandes, donde se obligaría al ciclista de hacer un rodeo excesivo en caso de no disponer pasos ciclistas bidireccionales.

Miniglorietas:

En las miniglorietas no se suele acondicionar especialmente la calzada para ciclistas, ya que las velocidades e intensidades facilitan la integración de los ciclistas sin menoscabo de su seguridad. Las características de miniglorietas son que el radio círculo central es inferior a los 4 metros y su superficie es pavimentada y franqueable por los vehículos de mayores dimensiones.

Las miniglorietas son recomendables en calles locales o zonas 30 y contribuyen a disminuir las velocidades de aproximación a las intersecciones en medida en que obligan al conductor de modificar su trayectoria al tiempo que disuelven las reglas de prioridad habituales.

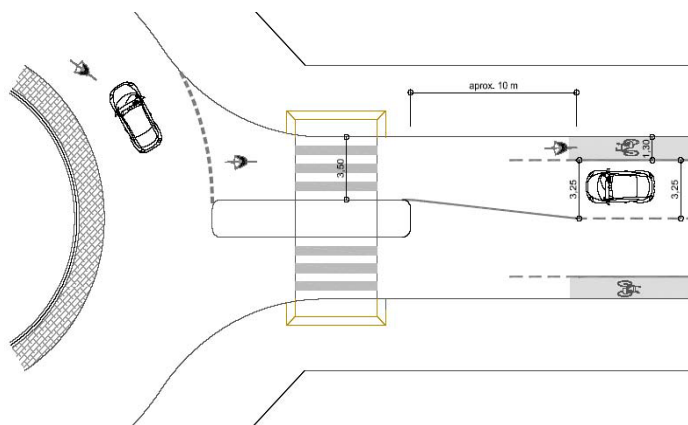


### Glorietas simples

Son rotondas que no disponen de un carril especializado para la circulación de bicicletas. Son indicadas cuando el tráfico motorizado que soportan es bajo (<8.000 veh/h).

En caso de disponer de carriles-bicis en los ramales de enlace es preferible optar por un uso compartido de la calzada y prescindir de la implantación de bandas ciclistas en el interior de la glorieta por razones de seguridad, unificando el tráfico motorizado 10 o 20 metros antes de la entrada a la rotonda.

De este modo el ciclista utiliza la calzada como un vehículo más aprovechando todo el espacio disponible según la trayectoria de su marcha. Se evita así los conflictos entre los ciclistas que circulan al borde derecho de la glorieta y siguen recto y los coches que giran a la derecha.



### Glorietas con carril bici sin segregación

En las rotondas grandes con intensidades superiores de 12.000 veh/hora es preferible segregación los ciclistas e indicar pasos en paralelo de los pasos peatonales.

En caso de disponer de más de un carril de entrada o de salida los pasos ciclistas deberían ser semaforizados para garantizar un cruce seguro.

Dentro de la rotonda el carril bici anular será unidireccional, ya que los conductores que acceden a la misma esperan ver por la izquierda a los vehículos que se acercan a su ramal de entrada.

### Glorietas con carril bici segregado

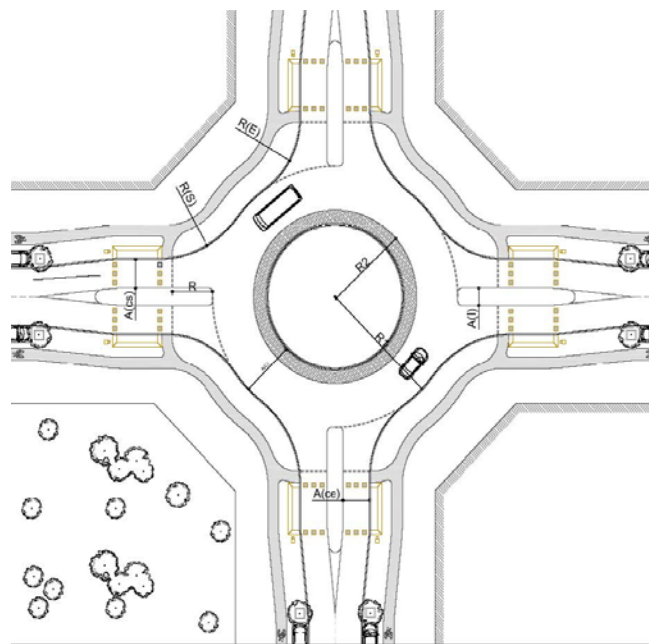
Estas glorietas están indicadas cuando las vías que acceden a la misma disponen de un carril bici o acera bici con segregación dura y/o la densidad de tráfico motorizada es elevada (8.000 y 12.000 veh/día).

La glorieta se caracteriza por incorporar una vía ciclista anular unidireccional adyacente sobre todo su contorno.

Esta vía ciclista anular tiene prioridad sobre las entradas de los ramales, y los vehículos que accedan a la misma deberán ceder el paso a los que circulen por el interior de la glorieta.

Esta tipología de glorieta requiere mucho espacio, por lo que únicamente puede ser implantadas en zonas rurales o de nueva lubricación, ya que es prácticamente imposible que puedan ser encajadas sobre zonas urbanas ya consolidadas.

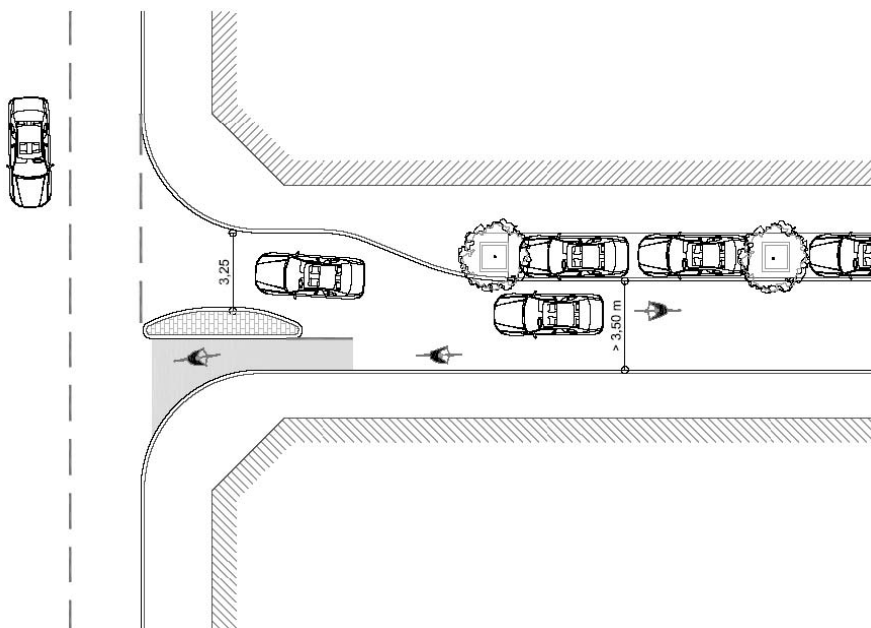
La regulación semafórica de una glorieta con vías ciclistas segregadas (pasos ciclistas yuxtapuestos al paso peatonal) es necesaria cuando hay más de un carril por sentido en los ramales de enlace.



Radio del bordillo exterior de la calzada, R1: 13 - 20 m  
Radio del bordillo interior de la calzada, R2: R1 - (4,00 a 5,00 m)  
Ancho de los carriles de entrada, A(ce): 3,25 - 3,50 m  
Ancho de los carriles de salida, A(cs): 3,50 - 3,75 m  
Ancho de la calzada de la rotonda, A(C): 8,00 - 6,50m  
Radio del carril entrante, R(E): 10,00 - 12,00 m  
Radio del carril saliente, R(S): 12,00 - 14,00 m  
Ancho de la isleta, A(I): 2,00 - 2,50m  
Retranqueo paso ciclista / peatonal: 4,00 - 5,00 m

#### d.- Cruces con vías ciclistas a contracorriente

Cuando se permite en calles locales de dirección única el tráfico de bicicletas en contracorriente sin establecer una vía segregada al efecto, es conveniente instalar en la intersección de acceso un dispositivo de segregación física de los dos sentidos de circulación. De esa manera los ciclistas no se ven interferidos por las esperas de vehículos que alcanzan el cruce.



#### **Acondicionamiento de una intersección con tráfico de bicicletas a contramano**

## 6.- RED BÁSICA DE VÍAS CICLISTAS EN MADRID.

Los itinerarios proyectados se encuentran dentro de la Red Básica de Vías Ciclistas contenidas en el Plan Director de movilidad Ciclista de Madrid.

### 6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED BÁSICA DE VÍAS CICLISTAS DE MADRID

La Red Básica de Vías Ciclistas de Madrid es una infraestructura de ámbito municipal, que conecta todos los distritos entre sí, que facilita el acceso a los generadores principales de desplazamientos y que enlaza con los municipios limítrofes

Se vincula, en la escala superior, con una futura red de vías ciclistas de la Comunidad de Madrid y, en una escala inferior, con las redes e itinerarios de carácter distrital o de barrio.

La Red Básica está constituida por un conjunto de itinerarios diseñados para la comodidad y seguridad de los ciclistas.

La Red Básica de Vías Ciclistas puede clasificarse, a efectos de la programación de los proyectos y de cara a la comprensión de su carácter complejo, en las siguientes categorías:

Los ejes principales (red principal), son los itinerarios seleccionados en el proceso técnico de elaboración del PDMC para su desarrollo en profundidad y tienen, como su nombre indica, un carácter estratégico de configuración de la Red Básica.

Los enlaces de vías existentes son tramos que permiten conectar vías ciclistas existentes o generadores significativos de viaje con vías ciclistas ya construidas o en proyecto, incrementando de ese modo la funcionalidad de la red existente.

La red secundaria sirve para tejer y dar suficiente densidad a la Red Básica, completando los ejes principales. No han sido desarrollados con la profundidad de los itinerarios principales, de modo que deben ser interpretados como un primer encaje de la línea de deseo correspondiente, pero será su análisis de viabilidad y la evaluación de alternativas la que indicará su trazado y diseño definitivo. Aunque la prioridad de su realización es inferior a la de los itinerarios prioritarios, su ejecución puede adelantarse en determinadas ocasiones fruto de la aparición de proyectos urbanos que permitan la ejecución paralela de las vías ciclistas.

Dentro de la Red Básica se incorpora una parte importante de las vías ciclistas existentes, en ejecución o proyectadas ( .

Siendo las vías ciclistas ejecutadas las que figuran en el siguiente cuadro:

Acera Bici.....	132,92 km
Senda Bici.....	122,19 km
Carril Bici.....	24,86 km
Tramo encaminamiento.....	2,14 km
Pista bici.....	7,40 km
Ciclo-calles/Ciclo-carriles	157,82 km
<b>TOTAL.....</b>	<b>447,33 Km</b>

## 6.2.- PLANOS Y FICHAS DE LA RED BÁSICA DE VÍAS CICLISTAS DE MADRID

En el PDMC se describen exclusivamente los itinerarios que conforman los ejes principales. La presentación de los itinerarios, en cuanto a la situación actual y la propuesta, se realiza a través de fichas de cada tramo homogéneo en un documento complementario. La definición de estos itinerarios en el PDMC se muestran en al Apendice Planos.

Dichas propuestas fueron analizadas atendiendo a la demanda ciclista existente en ese momento con el fin de aumentar el uso ciclista en años posteriores.

El proyecto actual se redacta bajo un análisis completamente distinto, en los términos expuestos en puntos anteriores.

## 7.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.

Las vías ciclistas proyectadas en el presente proyecto están incluidas en el PDMC anteriormente descrito dentro de su Red Basica y forman parte de los siguientes itinerarios:

- Zona NO.- IT 09 Itinerario Paseo Moret-Pintor Rosales-Ferraz
- Zona SO.- IT 06 Itinerario Puerta Toledo-Antonio Leyva
- Zona SO.- IT 12 Itinerario Avenida Oporto-Eugenia de Montijo

Estos tres itinerarios potencian los desplazamientos en bicicleta por el centro de Madrid interconectando:

- Parques Urbanos y Zonas Verdes (Parque del Oeste, Madrid Río),
- Estaciones de transporte colectivo (Intercambiadores de Moncloa y Plaza Elíptica, las estaciones de Metro de Moncloa, Plaza España, Puerta de Toledo, Pirámides, Marqués de Vadillo, Plaza Eliptica, Opañel) y numerosas líneas de autobuses de la EMT .
- Itinerarios ciclistas existentes o previstos (PDMCM), de manera que permita al usuario realizar itinerarios más complejos y adecuados a sus necesidades de movilidad.

La definición de estos itinerarios en el PDMC se muestran en al Apendice “Planos”.

## 7.1.- VIA CICLISTA PASEO MORET-PINTOR ROSALES.

Esta via ciclista servirá de conexión con las vías ciclistas existentes en Ciudad Universitaria y el Intercambiador de Moncloa, y con el ciclocarril existente en la calle Ferraz.

### 7.1.1.- Disposición actual del viario.

Las calles por las que discurre tienen las siguientes características:

El Paseo de Moret consta de tres tramos claramente diferenciados:

- Desde Moncloa hasta el cruce con la calle Ferraz, la calle es de doble sentido con un carril sentido Plaza España, y tres carriles sentido Moncloa.
- Desde el final del tramo anterior hasta el cruce con la calle Ferraz tiene dos sentidos de circulación sentido Plaza España y tres carriles sentido Moncloa.
- A partir del cruce con la calle Ferraz hasta el Paseo del Pintor Rosales es de un único sentido de circulación, con 4 carriles en total.

El Paseo del Pintor Rosales es de un único sentido de circulación, sentido Plaza España, con tres carriles de circulación excepto en el tramo entre Rey Francisco y Luisa Fernanda que tiene cuatro carriles.

De estas dos calles existen datos de aforos realizados por la Subdirección de Implantación de Movilidad y Transportes (y que se adjuntan en un Apéndice al final del presente Anejo).

Según estos aforos los valores máximos en una hora son los siguientes:

Paseo Moret

Estación	Tramo	Sentido	Vh/hora
3425	Moncloa Martín de los Heros	Martín de los Heros	447
4305	Ferraz Pintor de Rosales	Pintor de Rosales	557

### Paseo del Pintor Rosales

Estación	Tramo	Sentido	Vh/hora
4321	Ecija Lisboa	Ecija	600
6932	Altamirano Marqués de Urquijo	Marqués de Urquijo	920
6933	Buen Suceso Quintana	Quintana	1217
4318	Quintana Rey Francisco	Rey Francisco	1694

#### 7.1.2.- Itinerario peatonal.

Los itinerarios peatonales existentes en estas calles no se verán alterados en ningún caso por la ejecución del nuevo carril bici, puesto que las actuaciones proyectadas se realizan sobre la calzada existente.

Por el contrario, se ha aprovechado este proyecto de vías ciclistas para realizar mejoras en los recorridos peatonales existentes, ampliando pasos de peatones a lo largo de la acera derecha, en el sentido de circulación.

También se elimina un carril por ampliación de acera en el tramo Altamirano - Marqués de Urquijo.

#### 7.1.3.- Vías Ciclistas.

Se proyecta un carril bici unidireccional desde el Paseo de Moret, en su cruce con la calle Martín de los Heros, hasta conectar con el ciclocarril existente en la calle Ferraz.

Como ya se ha indicado anteriormente esta vía ciclista forma parte del eje Noroeste de la Red Básica Ciclista que conectará la vía ciclista de Ciudad Universitaria.

En la actualidad existe un ciclocarril que discurre por el Paseo de Moret y el Paseo del Pintor Rosales, que será sustituido por el nuevo carril bici, a partir del tramo anteriormente indicado.

En sentido contrario se creará un ciclocarril en la calle Ventura Rodríguez que conectará con el ciclocarril existente en la calle Martín de los Heros y este con un nuevo carril bici unidireccional en el Paseo de Moret que irá desde el cruce con Martín de los Heros hasta Mocloa.

Existen en la actualidad en la zona estaciones BiciMad, en la disposición que se indica a continuación:



#### 7.1.4.- Aparcamientos.

La ampliación de los pasos de peatones, supondrá la eliminación puntual de alguna plaza de aparcamiento.

En el Paseo del Pintor Rosales se modificará la inclinación de las plazas existentes en batería, al objeto de favorecer la visibilidad de salida de los vehículos con respecto al carril bici.

### 7.1.5.- Nueva Capacidad del Viario

La transformación de un ciclocarril en carril bici supondrá la supresión de uno de los carriles de circulación de automóviles. Esta disminución en un carril, a la vista de los aforos del tráfico existentes, puede ser absorbido por el resto de los carriles.

La capacidad del viario resultante se calcula utilizando el procedimiento descrito en el "Manual de Capacidad del 2000".

La intensidad máxima de saturación o capacidad de las vías de estas características se calcula con la siguientes fórmula:

$$S (v/h) = 1900 n f_a f_{vp} f_i f_e f_b f_z$$

donde

$n$  = número de carriles.

$f_a$  = Factor de ajuste por la anchura de carriles.

$$f_a = 0,6 + \frac{a(m)}{9} \quad 2,4 < a < 4,8$$

$f_{vp}$  = Factor de ajuste por vehículos pesados.

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + vp(\%)}$$

$f_i$  = Factor de ajuste por inclinación de rasante.

$$f_i = 1 - \frac{i(\%)}{200} \quad 6 < i < 10$$

$f_e$  = Factor de ajuste por la existencia de un carril de estacionamiento adyacente al grupo de carriles, y por la actividad del estacionamiento en ese carril.

$$f_e = 1 - \frac{0,1 + Me/200}{n} \quad Me < 180$$

$Me$  = número de maniobras de estacionamiento

$f_b$  = factor de ajuste por efecto de los autobuses locales que paran dentro de la zona de influencia de la intersección.

$$f_b = 1 - \frac{Pb/250}{n} \quad Pb < 250$$

Según este procedimiento las capacidades de las vías objeto de reforma, según las nuevas secciones serían las siguientes:

#### Paseo de Moret

Desde Moncloa hasta el cruce con la calle Ferraz, la calle resultante sería de doble sentido, con un carril sentido Plaza España (3,00 m), dos carriles sentido Moncloa ( 2,74 m) y un carril bici.

La estimación de vehículos pesados es menor del 10 % de y la inclinación aproximada del 5 %.

Aplicando los anteriores criterios a las formulas de cálculo de capacidad, el resultado es:

sentido Plaza España

	<b>n</b>	<b>fa</b>	<b>fvp</b>	<b>fi</b>	<b>fe</b>	<b>fb</b>	<b>fz</b>	<b>S (v/h)</b>
1900	1,000	0,933	0,909	0,950	0,940	1,000	0,900	1.296

sentido Moncloa

	<b>n</b>	<b>fa</b>	<b>fvp</b>	<b>fi</b>	<b>fe</b>	<b>fb</b>	<b>fz</b>	<b>S (v/h)</b>
1900	2,000	0,904	0,909	0,950	0,940	1,000	0,900	2.511

Desde el cruce con la calle Ferraz hasta el Paseo del Pintor Rosales, se mantiene la disposición actual, con un único sentido Plaza España, la calle tendrá tres carriles de circulación (2,74 m) y el carril bici. Su nueva capacidad será:

sentido Plaza España

	<b>n</b>	<b>fa</b>	<b>fvp</b>	<b>fi</b>	<b>fe</b>	<b>fb</b>	<b>fz</b>	<b>S (v/h)</b>
1900	1,000	0,904	0,909	0,950	0,940	1,000	0,900	1.256

En ambos casos tendría mayor capacidad que los datos recogidos en los aforos.

El Paseo del Pintor Rosales tiene un único sentido de circulación, dirección Plaza España, y al crear el carril bici quedara con dos carriles de circulación (3 m). La estimación de vehículos pesados es menor del 10 % y la inclinación estimada del 1 %.

Aplicando las formulas de cálculo de capacidad, nos daría unos valores de:

	<b>n</b>	<b>fa</b>	<b>fvp</b>	<b>fi</b>	<b>fe</b>	<b>fb</b>	<b>fz</b>	<b>S (v/h)</b>
1900	2,000	0,933	0,909	0,990	0,940	1,000	0,900	2.700

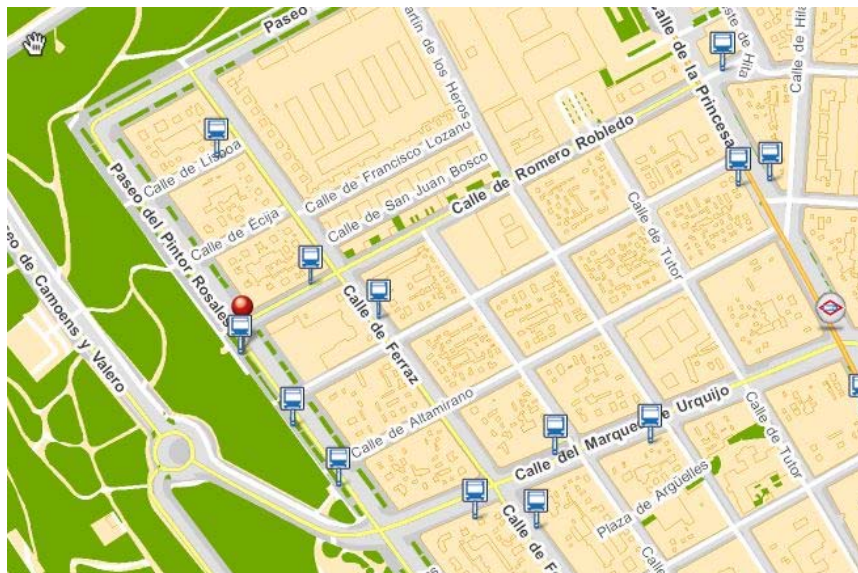
Es decir, tendría mayor capacidad que los datos recogidos en los aforos.

#### 7.1.6.- Transporte Público.

En el comienzo de este itinerario en el Paseo de Moret se encuentra el intercambiador de La Moncloa, en el que confluyen gran parte de las líneas de autobuses interurbanos que discurren por la N-VI . además de las líneas 3 y 6 de metro.

También circulan las líneas de autobuses 21 y 74 de la EMT, teniendo en el Paseo del Pintor Rosales sus principios y finales de línea.

Desde el cruce con la calle Marques de Urquijo existe un carril bus que será sustituido por el carril bici.





La calle de la Vía tiene, a partir del cruce con la calle de Évora, doble sentido de circulación, con un carril por sentido y aparcamientos mayoritariamente en batería, aunque pequeños tramos se encuentran en línea.

La calle del Valle de Oro tiene dos carriles de circulación, con un solo sentido hacia General Ricardos y aparcamientos mayoritariamente en batería.

Según aforos existentes los valores máximos en una hora son los siguientes:

Calle Toledo

Estación	Tramo	Sentido	Vh/hora
7530	Sta. Casilda-Gta. Puerta de Toledo	Sta. Casilda	740
		Gta. Puerta de Toledo	1.216
7527	Vallejo Nágera-Sta Casilda	Vallejo Nájera	778
		Sta. Casilda	1.042

Calle Antonio Leyva.

Estación	Tramo	Sentido	Vh/hora
4550	Gta. M de Vadillo- Jacinto Verdaguer	Gta. Marqués de Vadillo	605
		Jacinto Verdaguer	596
6934	Antoñita Jiménez -Alejandro Sánchez	Antoñita Jiménez	668
		Alejandro Sánchez	264
6935	Alejandro Sánchez-Arroyo de Opañel	Alejandro Sánchez	468
		Arroyo de Opañel	384
4553	Sta. Lucrecia-Pza. de Fdez. Ladreda	Sta. Lucrecia	559
		Pza. de Fdez. Ladreda	601

7.2.2.- Itinerario peatonal

En la calle Toledo los itinerarios peatonales existentes no se verán alterados en ninguno de los casos, porque el nuevo carril bici transcurre íntegramente por la calzada.

En la calle Antonio Leyva el itinerario ciclista se configura como ciclocarril.

No obstante, se aprovechará esta actuación para realizar ligeras mejoras en el itinerario peatonal:

- Ampliando la acera junto al Instituto Calderon de la Barca

- Creando un paso de peatones elevado junto a este Instituto.
- Mejorando los cruces con la calle Francisco Javier Torronteras.

En las calles de la Vía y del Valle de Oro, pese a las obras de modificación de sentidos, los itinerarios peatonales existentes no se verán alterados.

Los peatones se verán beneficiados considerablemente por la ampliación de pasos de peatones y “orejas”.

### 7.2.3.- Vías Ciclistas

En la calle Toledo se proyecta un carril bici unidireccional por sentido, desde la glorieta de Puerta de Toledo hasta la glorieta de Piramides, por la calzada, ocupando el carril más próximo a la mediana.

En la calle Antonio Leyva, ante la limitación de espacio se creará un ciclocarril en ambos sentidos de circulación, que conectará con los carriles existentes en Via Lusitana y con los proyectados en la calle Oporto y Santa Lucrecia.

En la calle Santa Lucrecia se crea un ciclocarril que conecte Antonio Leyva con la Avenida de Oporto.

Existen en las proximidades de la actuación las estaciones BiciMad en la disposición que se indica a continuación:



#### 7.2.4.- Aparcamientos

Con esta actuación no se modifica en ningún caso ni el número ni la disposición de los aparcamientos existentes.

En la calle de la Vía y en la calle del Valle de Oro la ampliación de los pasos de peatones, supondrá la eliminación puntual de alguna plaza de aparcamiento.

#### 7.2.5.- Nueva Capacidad del Viario

La calle Toledo con la creación del nuevo carril bici dispondrá de dos carriles de circulación por sentido (3,30 m), separados por una amplia mediana ajardinada. La estimación de vehículos pesados es menor del 10 % de y la inclinación aproximada del 5 %. Dispone de aparcamientos y está ubicada en una zona perteneciente al casco urbano.

Aplicando los anteriores criterios a las fórmulas de cálculo de capacidad, nos daría unos valores de:

	<b>n</b>	<b>fa</b>	<b>fvp</b>	<b>fi</b>	<b>fe</b>	<b>fb</b>	<b>fz</b>	<b>S (v/h)</b>
1900	2,000	0,967	0,909	0,942	0,940	1,000	0,900	2.661

Es decir tendría mayor capacidad que los datos recogidos en los aforos.

La calle de la Vía y la calle del Valle de Oro tendrán dos carriles de circulación con un único sentido dirección calle del General Ricardos.

	<b>n</b>	<b>fa</b>	<b>fvp</b>	<b>fi</b>	<b>fe</b>	<b>fb</b>	<b>fz</b>	<b>S (v/h)</b>
1900	2,000	0,933	0,909	0,980	0,940	1,000	0,900	2.673

En ambos casos tendría mayor capacidad que los datos recogidos en los aforos.

### 7.2.6.- Transporte Público.

En el final de este itinerario, en la Plaza de Fernandez Ladreda se encuentra el intercambiador de La Plaza Elíptica, en el que confluyen gran parte de las líneas de autobuses interurbanos de conexión con Getafe, Leganés y Parla, además de las líneas 6 y 11 de metro.

Por la calle Toledo circulan, parcial o totalmente, las líneas de autobuses 17, 18, 23, 35 41, y N 26 de la EMT



Por la calle Antonio Leyva circula la línea 116 de la EMT



### 7.3.- VIA CICLISTA AVENIDA OPORTO - EUGENIA DE MONTIJO.

Esta vía ciclista discurre por la avenida de Oporto y une el intercambiador de Plaza Elíptica y la vía ciclista existente en Vía Lusitana con la existente en la calle del General Ricardos.

Este itinerario ciclista tendrá continuidad a través de la calle Eugenia de Montijo hasta el Anillo Verde Ciclista.

#### 7.3.1.- Disposición del Viario

La Avenida de Oporto tiene en su mayor parte doble sentido de circulación, con dos carriles por sentido y aparcamiento en línea en ambos lados, construidos en adoquín.

La calle Eugenia de Montijo tiene doble sentido de circulación, con un carril por sentido hasta el cruce con la calle Nuestra Señora de Fatima y dos carriles hasta la Avenida de los Poblados. Tiene aparcamientos en línea en ambos lados de la calle.

Los aforos disponibles en este itinerario son los siguientes:

Estación	Tramo	Sentido	Vh/hora
4629	Vía Lusitana Pza. Fernández Ladreda	Vía Lusitana	837
7321	Elvas Portalegre	Elvas	572
		Portalegre	576
4630	C Viejo Leganés- Gta. Valle de Oro	C Viejo Leganés	693
		Gta. Valle de Oro	545

Estación	Tramo	Sentido	Vh/hora
4667	Juan Francisco Gral. Ricardos	Juan Francisco	576
		Gral. Ricardos	801

Estación	Tramo	Sentido	Vh/hora
7190	Ntra. Sra. de Fátima P Castellanos	Ntra. Sra. de Fátima	792
		P Castellanos	785

En la avenida de Oporto se proyecta una intervención consistente en dejarla con un único sentido de circulación dirección Plaza Fernández Ladreda.

Estos cambios de sentido modificarán considerablemente los hábitos de circulación en la zona.

Se modificarán gran parte de los cruces existentes, añadiendo nuevos semáforos y reestructurando los actuales.

#### 7.3.2.- Itinerario peatonal.

Pese a la transformación del uso del viario, los itinerarios peatonales existentes no se verán alterados.

Los peatones se verán beneficiados considerablemente por la ampliación de pasos de peatones y "orejas" y por el incremento en el número de semáforos.

La limitación a un único sentido hace posible la transformación de un tramo de calzada a acera en el cruce con la Avda de Abrantes

También se aprovechará esta actuación para realizar ligeras mejoras en el itinerario peatonal en las calles Viana y Braganza

En la calle Eugenia de Montijo los itinerarios peatonales existentes no se verán alterados, porque la actuación consiste en la implantación de ciclocarriles en la calzada.

#### 7.3.3.- Vías Ciclistas

Se crea un nuevo carril bici bidireccional en la Avenida de Oporto desde la Plaza Fernández Ladreda hasta la calle Juan Francisco, desde donde continúa con ciclocarril hasta la calle del General Ricardos, donde conectará con el actual carril bici existente en la acera.

En esta calle la creación del carril bici supondrá la supresión de uno de los carriles de circulación de automóviles.

En la calle Eugenia de Montijo y ante la limitación de espacio se creará un ciclocarril en ambos sentidos.

Al encontrarnos en el exterior de la M-30 no existen en la actualidad estaciones BiciMad en la zona.

#### 7.3.4.- Aparcamientos

La ampliación de los pasos de peatones, supondrá la eliminación puntual de alguna plaza de aparcamiento.

### 7.3.5.- Nueva Capacidad del Viario

La Avenida de Oporto quedará con un sentido de circulación, con dos carriles por sentido de ancho variable (mayor de 3,00 m) y aparcamiento en línea en ambos lados. Con una estimación de vehículos pesados menor del 10 % y una inclinación sobre el 2 %. Con zona de aparcamiento y ubicada en una zona perteneciente al casco urbano.

	<b>n</b>	<b>fa</b>	<b>fvp</b>	<b>fi</b>	<b>fe</b>	<b>fb</b>	<b>fz</b>	<b>S (v/h)</b>
1900	2,000	0,933	0,909	0,980	0,940	1,000	0,900	2.673

Es decir tendría mayor capacidad que los datos recogidos en los aforos.

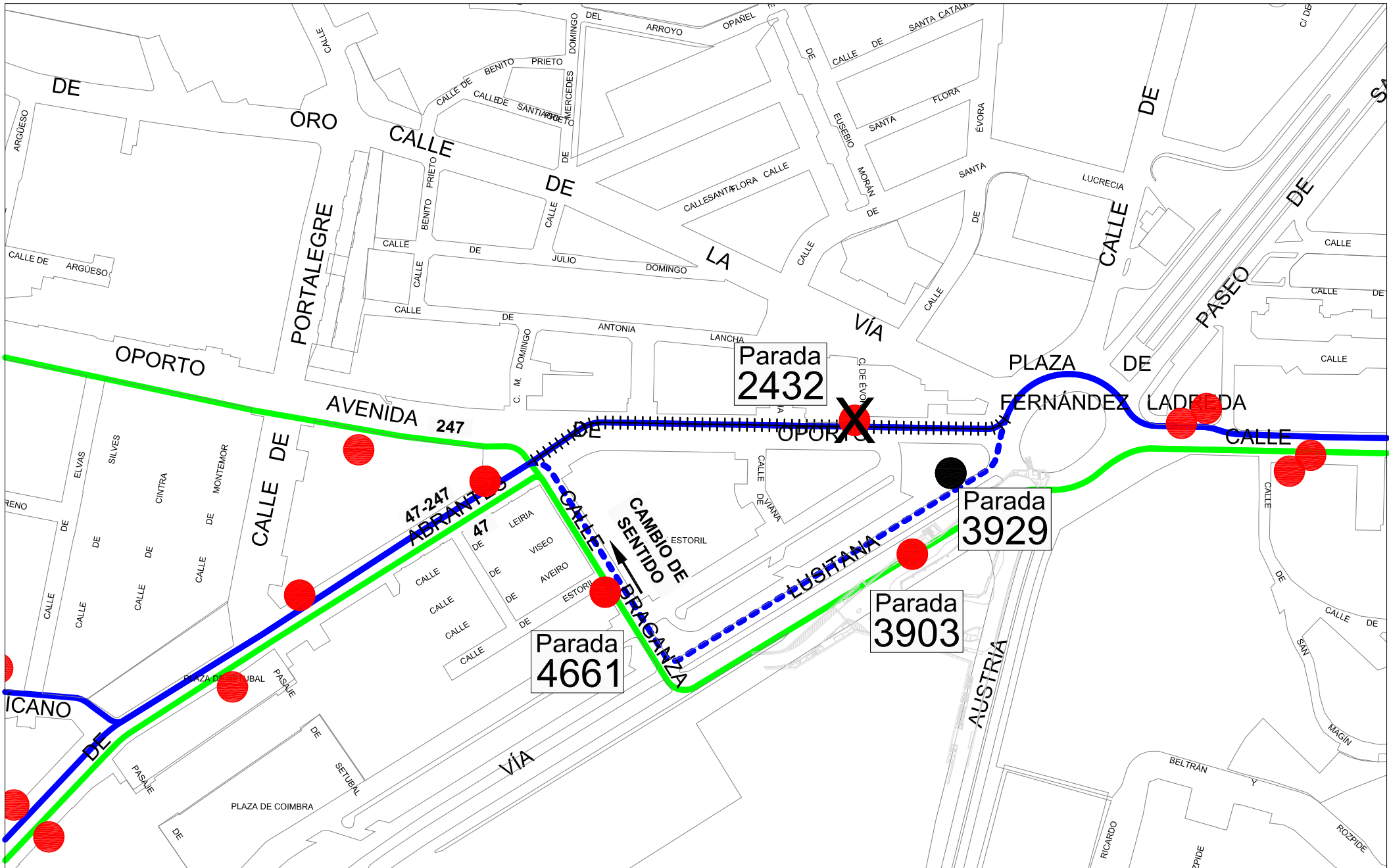
### 7.3.6.- Transporte Público.

En el comienzo de este itinerario se encuentra el intercambiador de la Plaza de Fernández Ladreda ya mencionado con las líneas 6 y 11 de metro.

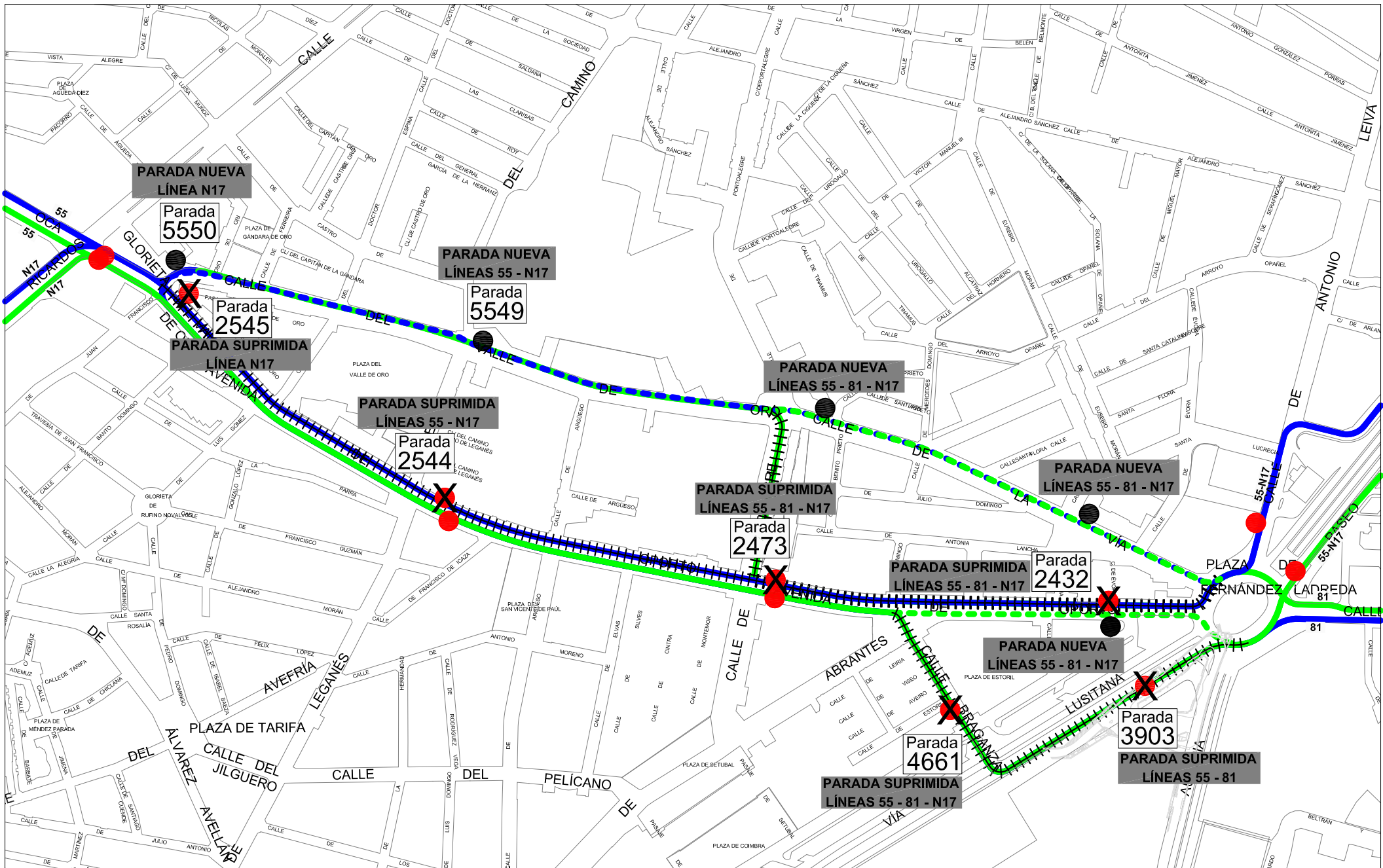
También están en el recorrido las estaciones de metro de Opañel (línea 6) y Oporto (líneas 5 y 6).

Las líneas de la EMT afectadas por la reordenación son 47, 55, 81, 108, 118, 247, N16 y N17. Estas afectaciones pueden ser en toda la longitud de la calle (55, 81 y N17) o en una parte de ella (el resto).





**LÍNEAS 47-247**  
 MODIFICACIÓN ITINERARIO  
 ALTERNATIVA 3



**LÍNEA 55-81-N17**  
MODIFICACIÓN ITINERARIO

En la calle Eugenia de Montijo la línea afectada es la 34.

