

Asamblea  
Ciclista de  
Valladolid

# Plan de infraestructura ciclista de Valladolid

*Manual técnico*

ASCIVA - Asamblea Ciclista de Valladolid

Noviembre 2023



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. Introducción y consideraciones previas</b>	<b>3</b>
<b>2. Situación actual</b>	<b>3</b>
2.1. Reparto modal actual	4
2.2. Red ciclista actual y sus problemas	5
2.3. Trazado actual y sus problemas	7
<b>3. Manual técnico ciclista propuesto</b>	<b>10</b>
3.1. Tipologías	10
3.1.1. Tipologías excluidas	10
3.1.2. Tipologías recomendadas	11
3.2. Subtipologías	12
3.2.1. Dirección: unidireccional vs. bidireccional	12
3.2.2. Cota	13
3.2.3. Protección	14
3.3. Trazado	16
3.3.1. Velocidad de diseño	16
3.3.2. Anchos	16
3.3.3. Visibilidad	18
3.3.4. Radios de giro	19
3.3.5. Pendientes	20
3.4. Materiales	21
3.5. Diseño de intersecciones	22
3.5.1. Evitar semáforos	22
3.5.2. Glorietas	23
3.5.3. Intersecciones semaforizadas	27
3.5.4. Intersección en T con calles locales	29
3.5.5. Paradas de autobús	31
3.5.6. Vados	32
3.5.7. Ideas adicionales sobre intersecciones	32
3.6. Aparcamientos de bicicletas	33
3.7. Evaluación, mantenimiento y gestión	37
3.8. Recomendaciones e ideas adicionales	43
3.8.1. Ciclabilidad integrada	43
3.8.2. Bicicletas y peatones	44
<b>4. Estrategia de implantación de vías ciclistas segregadas</b>	<b>45</b>

# 1. Introducción y consideraciones previas

Este documento es una propuesta de infraestructura ciclista segura que suponga un impulso irreversible a la movilidad ciclista en la ciudad de Valladolid. Es el resultado del trabajo colectivo de la Asamblea Ciclista de Valladolid (ASCIVA) tras el estudio de distintos manuales de infraestructura ciclista: Borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid, [Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista](#), [Manual de diseño de infraestructura ciclista de Madrid](#), [London Cycling Design Standards](#) y el clásico CROW holandés, en versión española; y distintos planes ciclistas (CUVA, PIMUSSVA y PGOU de 2020) para Valladolid.

Un plan de infraestructura ciclista no debe sustituir a un plan global de movilidad sostenible. La bicicleta debe ser un medio para la transformación urbana sostenible y la recuperación del espacio público. La bicicleta ofrece sinergias notables con otros medios sostenibles de transporte urbano e interurbano. Por esa razón, una estrategia ciclista debe insertarse dentro de un plan global. Una movilidad urbana eficiente y sostenible se logra mediante un enfoque holístico multimodal, es decir, que incluye no solo la bicicleta, sino también a los peatones y el transporte público. Esta integración completa es esencial para construir un entorno urbano más amigable, saludable y sostenible para todos.

El uso social de la bicicleta depende de dos factores fundamentales: la cantidad y la calidad de la infraestructura ciclista existente y una cultura ciclista arraigada en la comunidad. Este documento se centra en la infraestructura ciclista, tanto carriles bici como aparcamientos de bicicletas. Actualmente, este debe ser el esfuerzo principal en Valladolid, puesto que está demostrado que la cultura ciclista se desarrolla en simbiosis con un esfuerzo infraestructural.

## 2. Situación actual

Valladolid goza de una situación topográfica y climatológica privilegiada que, junto con el tamaño de la ciudad, la hacen ideal para la movilidad ciclista. Sin embargo, a pesar de esta potencialidad teórica, la situación de la bicicleta en la ciudad es ruinoso.

## 2.1. Reparto modal actual

Tabla 72. Evolución prevista para el reparto modal, EDM 2015 vs horizonte del plan, 2026 y 2030.

Fuente: PIMUSSVA

Modo Básico	EDM 2015		PIMUSSVA 2026		PIMUSSVA 2030	
	Num.	%	Num.	%	Num.	%
A pie	346.555	52,9%	364.832	53,3%	366.507	53,3%
Transporte público	85.538	13,1%	101.805	14,9%	104.274	15,2%
Vehículo privado	196.874	30,0%	190.230	27,8%	188.940	27,5%
Bicicleta*	4.750	0,7%	13.816	2,0%	21.284	3,1%
Otros	21.598	3,3%	13.816	2,0%	7.095	1,0%
<b>Total</b>	<b>655.316</b>	<b>100,0%</b>	<b>684.500</b>	<b>100,0%</b>	<b>688.100</b>	<b>100,0%</b>

\*A partir de 2026 se hace referencia a Bicicleta y VMP.

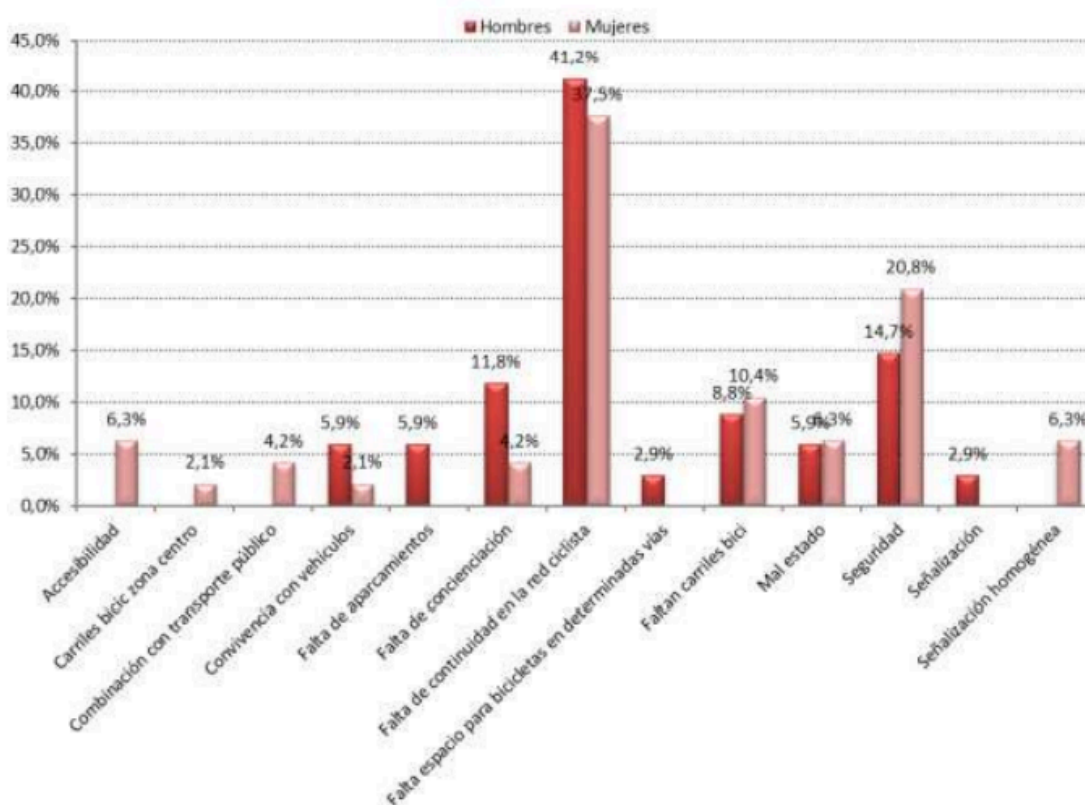
El uso de la bicicleta ha aumentado sensiblemente en los últimos años, especialmente desde la pandemia de 2020 y a partir de la implantación del servicio público de préstamo de bicicletas BIKI. No obstante, la bicicleta en Valladolid aún se encuentra en niveles muy bajos en el reparto modal, probablemente inferiores al 5% respecto del total de viajes.

Otras ciudades europeas, como las holandesas, con niveles similares de demanda de transporte, extensión territorial y condiciones topográficas y climáticas parecidas gozan de una utilización mucho más elevada de la bicicleta. Esta diferencia indica que el uso tan bajo en la ciudad de Valladolid se debe a motivos ajenos a estas condiciones externas.

Estos motivos están relacionados con la ciclabilidad de la ciudad. La ciclabilidad segura de la ciudad de Valladolid es todavía muy reducida. Los avances en la materia desde el 2015 han sido menores y poco sistemáticos. Una adopción institucional del plan de infraestructura ciclista propuesto en este documento supondría un impulso gigantesco en el desarrollo ciclista de la ciudad con un coste muy reducido.

Actualmente, Valladolid parte de una infraestructura ciclista de extensión moderada, pero de tipología diversa y con falta de conexión. La infraestructura actual permite algunos desplazamientos breves y poco relevantes de manera segregada y segura. Sin embargo, esta infraestructura podría mejorar significativamente en cobertura y utilidad con una inversión muy reducida, especialmente centrada en la ampliación de la red segregada ciclista. Este es un punto clave para el aumento del uso de la bicicleta en la ciudad. Ya lo evidenciaron los ciclistas de la ciudad cuando fueron consultados en 2015, en el proceso de participación pública previo a la confección del PIMUSSVA:

Figura 34. Problemática detectada en el Proceso de Participación Pública / datos por sexo. Fuente: EDM2015

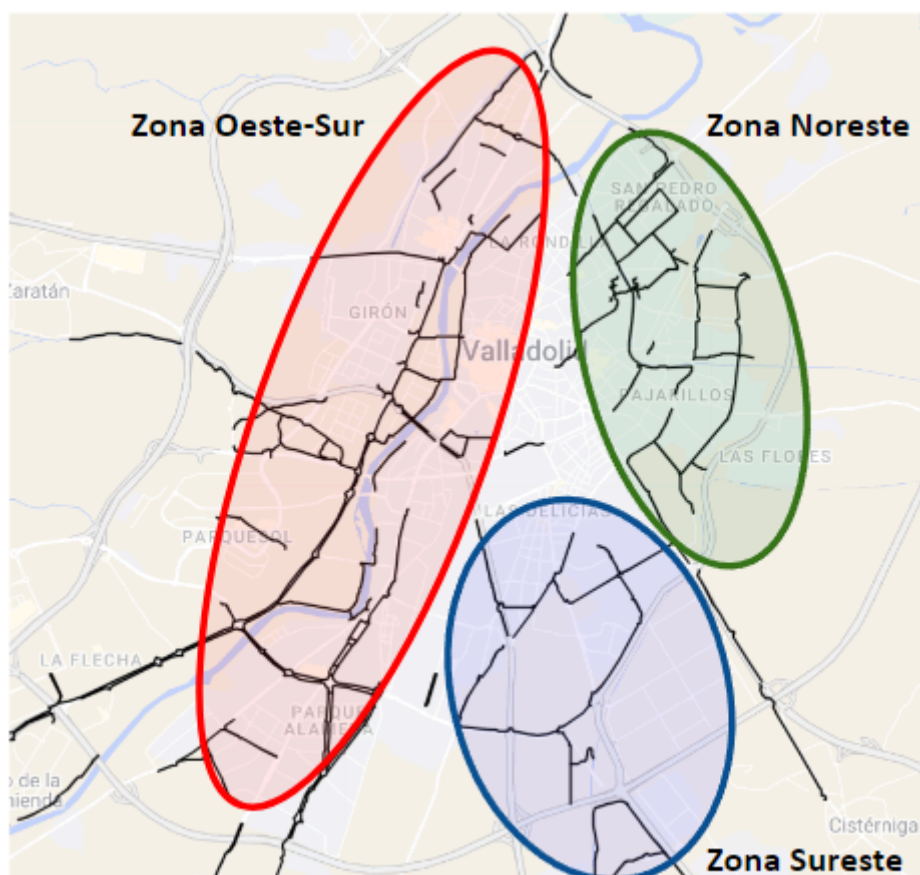


Los principales problemas identificados por los ciclistas en Valladolid en 2015 son la falta de continuidad, de seguridad y de carriles bici. Es decir, todos ellos relacionados directamente con la falta de una infraestructura segura, conectada, segregada, directa, inclusiva y coherente. El resto de motivos están indirectamente relacionados con las faltas de esta red (accesibilidad, falta de concienciación, falta de aparcamientos, mal estado, señalización y señalización homogénea).

## 2.2. Red ciclista actual y sus problemas

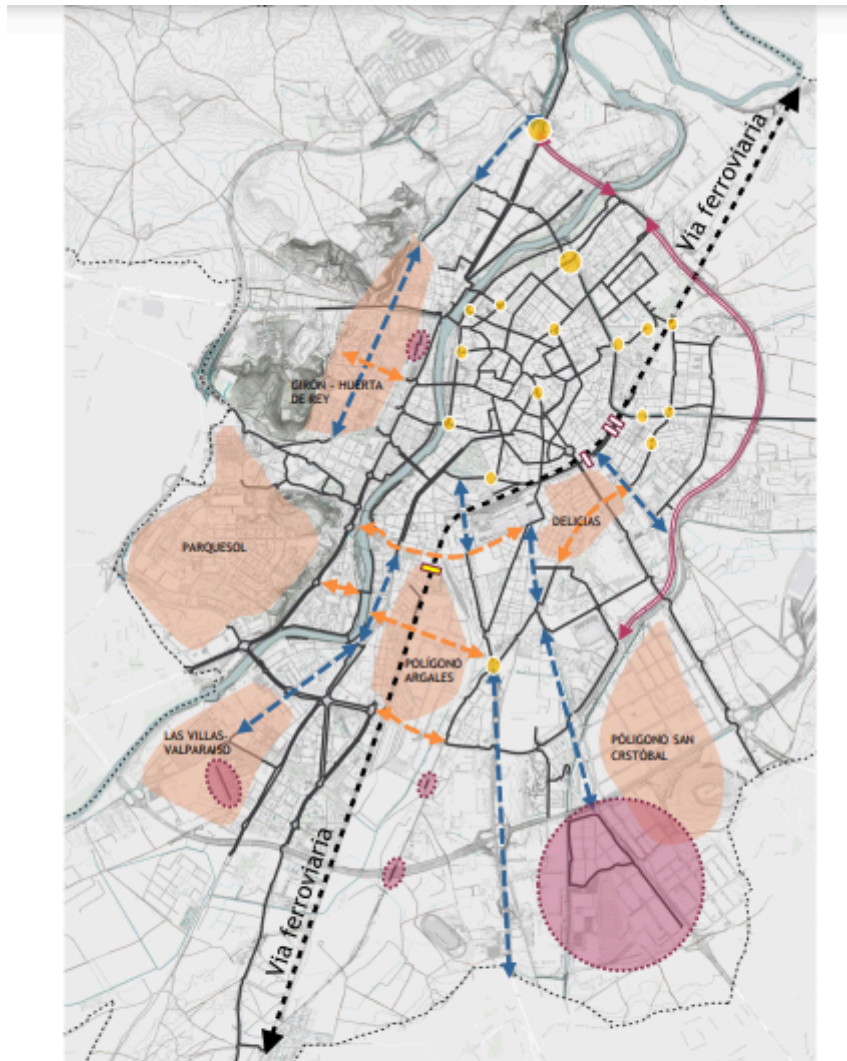
Dado el escaso desarrollo de la red segregada durante estos años, se deduce que los mismos problemas aún persisten. Prueba irrefutable del escaso desarrollo de la red ciclista durante los últimos años es que aún existen las mismas situaciones de inconexión general que hace 8 años. De esta forma así lo describen el PIMUSSVA y el PGOU-2020: *En la red se pueden observar hasta tres áreas muy separadas entre sí. En la zona oeste, se localiza una extensa red estructurada en torno a la Avenida de Salamanca que cruza el río en cuatro puntos. Esta red conecta los barrios de Parquesol, Arturo Eyries, Huerta del Rey, Girón y La Victoria. En el otro lado del río la red se extiende por los barrios de Covaresa, Paula López, Las Villas-Valparaíso y Campo Grande. En la zona este hay dos redes muy próximas, aunque no llegan a estar conectadas. En el noreste, en el entorno de la universidad se localiza una de ellas, que se extiende a los dos lados de las vías del ferrocarril. Esta red se extiende por los barrios de Belén-Pilarica, Pajarillos, Las Flores, Pilarica-Los Santos, Hospital,*

*Batallas, Vadillos y San Pedro Regalado. La tercera de las zonas se localiza al sur del Pº de Juan Carlos I en el entorno del Polígono de San Cristóbal. Conecta los barrios de Delicias (Arco de Ladrillo y Canterac) y el Polígono de San Cristóbal” (PIMUSSVA, p. 73).*



Red ciclista segregada de Valladolid en 2023. Fuente: elaboración propia.

A día de hoy, persisten las tres mismas zonas sin conectar que hace 8 años. El borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid (PDBV) hace un correcto análisis de los principales problemas de la red ciclista segregada existente de la ciudad. A fecha de redacción del PDBV había varias zonas ampliamente desconectadas (especialmente la zona Oeste y los Polígonos) y que en la actualidad siguen desconectadas, aunque con planes de carriles bici ya planteados o en ejecución (Simancas, Mieses, Reforma Integral de Argales, Polígono de San Cristóbal, Juan Carlos I...) de los que se desconocen todavía sus trazados en plano. Con todo, persisten en la actualidad estas deficiencias y por eso este documento las recoge.



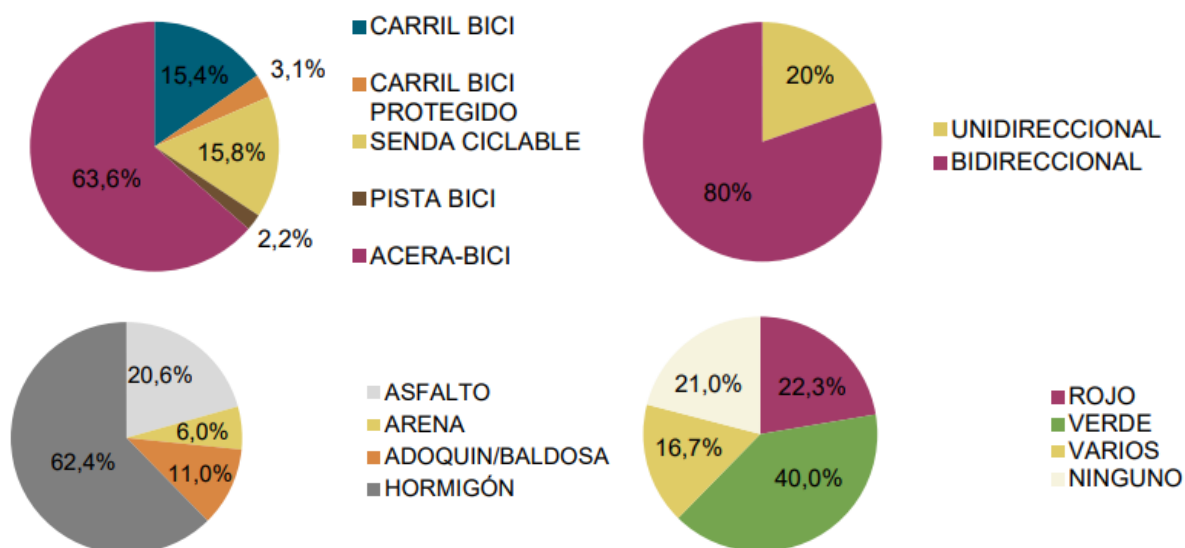
- Discontinuidades en el eje Norte-Sur ← - - - - - →
- Discontinuidades en el eje Este-Oeste ← - - - - - →
- Nodos sin conexión resuelta. ●
- Tramos de carril aislados. ●
- Zonas desconectadas ○
- Pasos inferiores vía férrea
- Paso elevado vía férrea sin conexión con la red.

Fuente: Borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid (p. 27).

## 2.3. Trazado actual y sus problemas

A pesar de que la implementación de una malla ciclista conectada es importante, las cuestiones relativas al diseño de la infraestructura son clave. El análisis realizado en el PDBV (p. 22-25) confirma que la red ciclista actual de Valladolid está configurada de forma extremadamente diversa. La tipología predominante es la acera bici bidireccional y, a pesar de que no se menciona en esas páginas, generalmente con

anchos insuficientes y peligrosos. Además, predomina el hormigón como pavimento con una gran diversidad de colores.

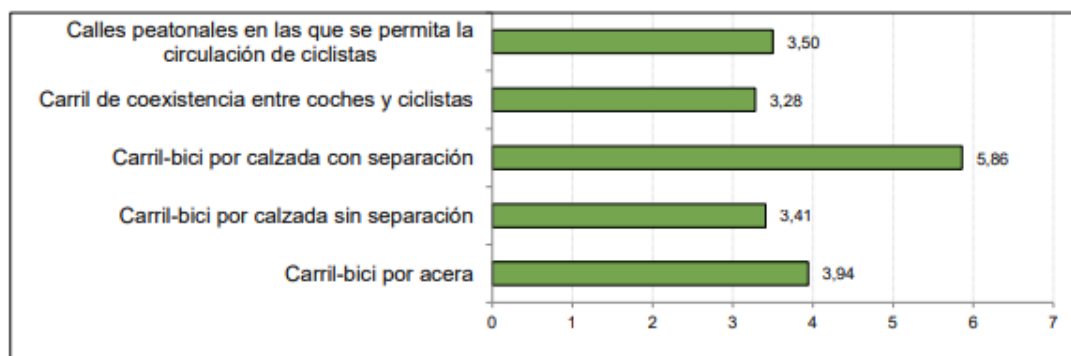


Fuente: Borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid (p. 22-25).

En resumen, la red ciclista segregada de la ciudad se caracteriza por una variedad de tipologías, pavimentos y colores que no ayudan a crear la imagen de una red coherente y cohesionada a nivel de diseño, situación que quedó recogida en el PIMUSSVA (p. 73). Además, estos problemas no se han solventado en estos años, ya que se han inaugurado nuevos tramos cuyo pavimento es de color rojo y no verde (color predominante) y tampoco se ha realizado el mantenimiento de la red ya existente considerando esta cuestión.

Adicionalmente, se ha adoptado de manera general una tipología de red, la acera bici bidireccional, que genera muchos conflictos y problemas de seguridad entre peatones y usuarios de la red ciclista. En adición a esto, esta tipología eleva sobremanera el coste de implantación de las vías ciclistas de manera innecesaria. Por estas razones, la acera bici bidireccional es detestada y enérgicamente desaconsejada por los profesionales del diseño de infraestructura ciclista (como se puede ver en el PDBV o la [Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista](#)). Los usuarios de la bicicleta de Valladolid también prefieren el carril bici por la calzada con separación.





**Ilustración 23.** Opinión de la población sobre los distintos carriles-bici o infraestructuras ciclistas (0 nada favorable, 10 muy favorable)

Fuente: Borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid (p. 48).

## 3. Manual técnico ciclista propuesto

### 3.1. Tipologías

Los distintos manuales de infraestructura ciclista (Borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid, [Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista](#), [Manual de diseño de infraestructura ciclista de Madrid](#), [London Cycling Design Standards](#) y el [CROW holandes](#)) indican una serie de características que debe de tener una malla ciclista. En este sentido, la [Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista](#) del MITMA afirma que una red ciclista, segregada o no, debe de ser: segura, inclusiva, coherente, directa, cómoda y atractiva (p. 7-9). Además, idealmente debe de ser dinamizadora del espacio público mejorando su calidad y estancialidad, fácilmente identificable, debe de estar integrada en la movilidad sostenible y debe de ser compatible ambientalmente, mejorando ambiental y paisajísticamente el espacio por el que discurre.

Una red que reuniese todos estos criterios sería una red ideal, que daría el mayor “nivel de servicio ciclista”<sup>1</sup> posible a los usuarios de la misma. Sin embargo, en muchas ocasiones estos criterios entrarán en conflicto con otras condiciones del viario, como el flujo y volumen de tráfico motorizado. Por esta razón, se debe buscar la mejor solución posible dados unos objetivos y un presupuesto. A continuación, se definen una serie de tipologías que maximizan el nivel de servicio de la red ciclista, segregada y no segregada, con el mínimo nivel de gasto.

#### 3.1.1. Tipologías excluidas

La seguridad de la red ciclista es clave para la utilización de la infraestructura. Si una red es directa y coherente (como el actual viario compartido), pero no se percibe de manera segura, no será utilizada por los usuarios, como sucede en la actualidad. Por lo tanto, se deben de elegir los diseños y tipologías más seguros, incluso a veces en menosprecio de otros criterios también relevantes.

Para que una red sea segura no tiene que ser segregada necesariamente. Para que exista seguridad en coexistencia con coches, autobuses y otros vehículos pesados se deben dar unas condiciones de velocidad y volumen de tráfico que permitan un recorrido ciclista tranquilo y sin un nivel excesivo de ruido.

Teniendo eso en cuenta, se deben excluir una serie de tipologías segregadas que no son seguras ni atractivas ni cómodas de las expuestas en la Guía (p. 310-334), según el esquema de nombramiento de la propia guía: VC4 (carril bici a la izquierda de la calzada), VC5 (carril bici en el centro de la calzada), VC6 (carril bici a la izquierda del carril bus). Además, dados los problemas de visibilidad y conflictos que se generan al cruzar el carril bici para acceder al coche o la carga y descarga de

---

<sup>1</sup> Aunque habitualmente en la ingeniería de tráfico el nivel de servicio se refiere a algo ligeramente distinto, aquí lo vamos a usar para evaluar la calidad de la infraestructura ciclista y la potencialidad de la misma para atraer nuevos ciclistas, como se realiza en el [Manual de Infraestructura Ciclista Londinense](#), sección 2.2.

mercancías, la tipología VC3 (carril bici entre banda de servicio y acera) también debe evitarse. Además, dado que el tramo municipal de Valladolid es mayoritariamente urbano, no consideramos las tipologías VP-1 y VA2.

En resumen, se excluyen aquellas tipologías que ya quedan eliminadas en el PDBV como no recomendables y la VC3 (carril bici entre banda de servicio y acera), por considerarla insegura e incómoda.

### 3.1.2. Tipologías recomendadas

Las tipologías recomendadas son las tipologías segregadas (o como las llama la Guía, integradas) VC1, VC2, VC7 e integrada VA1 (vías compartidas con calmado del tráfico), y ambas en las modalidades de protección discontinuas y continuas, pero no resguardo o sin protección, por no ser seguras. Cabe recalcar que la VA1 no es directamente equivalente a los ciclocarriles de la ciudad, pues en ellos, como reconoce el PDBV (p. 50), no hay calmado del tráfico.

A partir de estos datos, en la Tabla 1 hemos reelaborado la tabla de la página 308 de la [Guía](#) del MITMA. En esta tabla, se muestran las condiciones para considerar cuándo un tramo de malla ciclista debe de ser segregado, integrado, compartido o en coexistencia con el resto de los vehículos.

Vías ciclistas		Independientes	Integradas		Compartida	Coexistencia
Límite de velocidad (km/h)	IMD (veh/ día)		Protección continua	Protección discontinua		
		VC1	VC2 / VC7	VC2 / VC7	VA1	-
20	Cualquiera					
30	<1000					
	1000-2500					
	2500-5000					
	5000-7500					
50	>7500					
	<2500					
	2500-5000					
	5000-7500					
70	>7500					
	<2500					
	2500-5000					
	5000-7500					
	>7500					

- Apto para la mayoría de la población
- Aceptado solamente por una parte de la población.
- Aceptado únicamente por una pequeña parte de la población

Tabla 1: Vías ciclistas e idoneidad social de las mismas. Fuente: Elaboración propia con la tabla de la página 308 de la [Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista](#) del MITMA.

A partir de los 1.000 vehículos al día y a una velocidad de 30 km/h, la tipología de coexistencia proporciona un nivel de servicio incompatible con una ciclabilidad elevada de la ciudad, que es la deseada. Siguiendo la jerarquía del viario

establecida en el PIMUSSVA (p. 43) y el PGOU-2020 (II Anexo de Movilidad, p. 3-5) tanto el viario local como viario peatonal (viario urbano), que es el mayoritario de la ciudad, reúne teóricamente estas condiciones tras la implantación del límite de 30 km/h. En esencia, **en las calles locales no se debe considerar implantar un tramo ciclista segregado, sino velar porque se cumplan las condiciones de volumen de tráfico, visibilidad y velocidad que permitan una coexistencia segura.** Además, habitualmente en las calles locales, por sus condiciones de urbanización, no hay espacio para redes ciclistas segregadas sin eliminar otro elemento principal del viario (sea aceras o calzada). **Sin un espacio suficiente, la vía ciclista no será segura, con independencia de su tipología.** Por estas razones, **la implantación de infraestructura ciclista segregada sólo debe llevarse a cabo en arterias colectoras, el viario principal y la ronda interior.**

## 3.2. Subtipologías

Seleccionamos como adecuadas, atractivas y seguras las siguientes tipologías: vía ciclista independiente (VC1), vía ciclista lateral derecha (VC2), vía ciclista a contramano (VC7) y vía ciclista compartida con calmado del tráfico (VA1). Estas tipologías tienen subtipologías en función de la respuesta que den a tres cuestiones: dirección, cota de implantación y tipo de protección.

### 3.2.1. Dirección: unidireccional vs. bidireccional

Sobre la dirección, esencialmente hay dos tipos de vías ciclistas: unidireccionales y bidireccionales. La tipología VC1 suele ser bidireccional por principio, por el contrario la VC7 es unidireccional por definición (el otro sentido suele estar integrado con el carril de circulación) y la VA1 depende del número de carriles y su sentido. Por tanto, en esta cuestión solo vamos a tratar la tipología VC2, vía ciclista lateral derecha. En función de estos dos sentidos la [Guía](#) del MITMA divide la tipología VC2 en dos subtipologías de calle: VC-2A, unidireccional y VC2-B, bidireccional. Ambas soluciones tienen sus ventajas y desventajas, y estas deben ser ponderadas en función del proyecto concreto y los objetivos generales que se persiguen. Hemos elaborado una tabla (asimilable a la Tabla 4.1 de la [Guía](#) del MITMA) simplificando y añadiendo un par de cuestiones relevantes más a la hora de considerar las ventajas y desventajas de ambas soluciones para la tipología VC2:

	<b>Unidireccionales</b>	<b>Bidireccionales</b>
<b>Ventajas</b>	<p>Mayor seguridad dentro de la vía ciclista y en las intersecciones.</p> <p>Mejor resolución de intersecciones.</p>	<p>Menor ocupación de espacio.</p> <p>Menor coste de implantación.</p> <p>Flexibilidad.</p> <p>Permite circular a contrasentido en calles de dirección única.</p>
<b>Desventajas</b>	<p>Mayor ocupación de espacio.</p> <p>Mayor coste de implantación.</p> <p>Necesidad de alta permeabilidad de la calle para ser flexible al ciclista.</p> <p>Conexiones con un bidireccional (tipología mayoritaria actualmente) añaden cruces y tiempos de espera.</p>	<p>Peor resolución de intersecciones.</p> <p>Menor seguridad.</p> <p>Poca flexibilidad de entrada y salida a la vía ciclista.</p>

Es por estas razones que, al contrario que el Plan Director de la Bicicleta de Valladolid, **consideramos que la opción prioritaria de implantación debe de ser la unidireccional por su mayor seguridad**. Sin embargo, si incurren la falta de espacio y la necesidad de conectar eficientemente con un tramo bidireccional existente, siempre que no se plantee la conversión de ese tramo a unidireccional, se puede implantar un tramo bidireccional. De implantarse la opción unidireccional, debe de considerarse la necesidad de permeabilidad frecuente de ambos lados de la calle, para facilitar los cambios de sentido.

### 3.2.2. Cota

Dentro de las tipologías segregadas consideradas (exceptuando VC1) podemos diferenciar tres cotas a las que se sitúa la vía ciclista: a la altura de la calzada, a la cota superior de la acera y a una cota intermedia. Según la página 309 de la [Guía](#):

## COTA



Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 309.

Cuando la vía ciclista se encuentra a la cota superior de la acera, se trata de una acera-bici. Esta solución es rechazada ampliamente por sus conflictos con los peatones y otras complejidades. Sin embargo, por desgracia, ha sido adoptada mayoritariamente en la ciudad como solución estándar. Adicionalmente, se trata de una solución elevada en coste, dada su alta necesidad de construcción y nuevos materiales.

Cuando la vía ciclista se encuentra a una cota intermedia, no existen tantos conflictos con los peatones como con la acera-bici. No obstante, aumenta la complejidad de la adecuación de la vía ciclista a las intersecciones, pues requiere rampas. Asimismo, esta solución es de elevado coste, por lo que la consideramos también inadecuada.

Por el contrario, cuando la vía ciclista se encuentra a la altura de la calzada se minimiza el coste de implantación de la misma y se minimizan también los conflictos con los peatones. Además, esta solución implica que la bicicleta es un vehículo y que debe ocupar el espacio que corresponde a los mismos: la calzada, ya sea de manera integrada o segregada. De esta forma, se desincentiva la invasión de las aceras. Adicionalmente, cuando la cota corresponde a la calzada y el tipo de protección de la vía ciclista lo permite, se posibilita el uso de la misma por los vehículos de emergencias. Por estas razones **consideramos**, contra el criterio del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid, **que esta cota de calzada es la más adecuada para situar vías ciclistas segregadas**.

### 3.2.3. Protección

Para las tipologías segregadas seleccionadas, solamente vamos a considerar dos tipos de protección: continua y discontinua. El resto de las presentadas en la [Guía](#) (p. 66 a 68) suponen una ausencia real de protección y, por tanto, un peligro para los usuarios de la vía ciclista, tanto percibido como real.

Como principio general, una protección mayor (continua) y más rígida conlleva una sensación de peligro menor y una mayor atractividad de la vía ciclista. Sin embargo, por motivos de coste y necesidades de invasión de la vía ciclista por vehículos de

emergencia puede ser preferible hacer uso de protecciones discontinuas en ciertos proyectos. En este sentido, cuando la vía esté semaforizada y los vehículos de emergencias tengan el peligro de quedarse atascados en el tráfico debe de emplearse protección discontinua que permita el uso de la vía ciclista por vehículos de emergencias.

El diseño de la protección debe de seguir criterios que tengan en cuenta la seguridad del ciclista en caso de caída (evitar ángulos rectos y fuertes diferencias de altura) y las necesidades de las tareas de limpieza y mantenimiento de la vía ciclista.

Así, recomendamos **evitar protecciones altas** (con independencia del tipo y del material) ya que impiden o dificultan el acceso por vehículos de emergencias y suponen mayor peligro para el ciclista en caso de choque o caída. El uso de hitos cilíndricos (H-75 o similares) debe de minimizarse dentro de lo posible, y evitarse completamente su uso dentro de la vía ciclista. Dentro de las protecciones bajas recomendamos las siguientes:



Fuente: Calle parisina y [Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista](#), MITMA.

**En la situación de los bordillos**, continuos o discontinuos, es muy relevante **evitar los ángulos rectos, y usar bordillos remontables**, para minimizar la lesividad en caso de accidente, como sugiere el manual holandés CROW.

En el caso de que pueda instalarse una protección continua con espacio suficiente (más información sobre geometría en la siguiente sección) debe de considerarse una barrera-alcorque vegetal verde, para maximizar la atraktividad ambiental y seguridad de la vía ciclista y el reverdecimiento urbano. Además, esto maximiza también la protección frente a condiciones meteorológicas desagradables como el viento, la lluvia o el soleamiento excesivo, que restan atractivo y seguridad a la vía ciclista.

Como resumen a todo lo anterior: **en lo posible se deben de fomentar vías ciclistas unidireccionales a cota de calzada y separadas continuamente por un alcorque verde. Cuando esto no sea posible la dirección y el tipo de separación podrán modificarse, pero manteniéndose la cota en la calzada.**

## 3.3. Trazado

Los elementos del trazado en planta y en altura corresponden a la velocidad de diseño de la vía, sus anchos, la visibilidad, los radios de giro y las pendientes. La calidad básica de una vía ciclista depende también de estas decisiones.

### 3.3.1. Velocidad de diseño

**Respecto a la velocidad de diseño de la vía tomamos la referencia máxima de circulación deseada dentro de la vía: 30 km/h.** Tomamos esta velocidad por cuestiones de seguridad en las interacciones con otros usuarios en choques y accidentes, por la velocidad máxima de VMP y bicicletas con motor eléctrico y porque representa también la velocidad máxima de las calles locales. Esta no será la velocidad de circulación habitual pues esta suele rondar más bien los 15-20 km/h (CROW). Esta es la velocidad de referencia que emplearemos para referenciar todo el resto de elementos de trazado en planta y altura: anchos, visibilidad, radios de giro y las pendientes.

### 3.3.2. Anchos

Los manuales habituales (PDBV, PGOU 2020 Anexo de Movilidad, Guía del MITMA) suelen definir un ancho teórico de la bicicleta y unos resguardos mínimos a cada lado, resultando en un ancho mínimo y uno deseado con algo más de espacio. Este es un proceder incorrecto por los motivos definidos a continuación.

En primer lugar, los ciclistas no circulan siguiendo una línea enteramente recta, sino en una banda mayor que el ancho de la bicicleta (CROW). A esta banda de circulación habitual, orientativamente 20 cm sobre el ancho del vehículo considerado, se le debe de añadir los resguardos, sin escatimar en espacio de seguridad (y comodidad).

En segundo lugar, se suele considerar exclusivamente una bicicleta *convencional* para trazar este ancho. Hay distintos tipos de usuarios de las vías ciclistas: patinadores, patinetes eléctricos, otros VMP, bicicletas convencionales, bicicletas de carga (bakfiets, trikes...), triciclos, bicicletas con remolque, etc. La infraestructura ciclista debe de ser inclusiva para atraer al mayor número posible de usuarios y fomentar fenómenos deseables como el que la distribución urbana de mercancías se haga a través de bicicletas de carga. El [Manual de diseño de infraestructura ciclista de Madrid](#) indica los requerimientos de espacio básicos para algunas de estas formas de transporte:



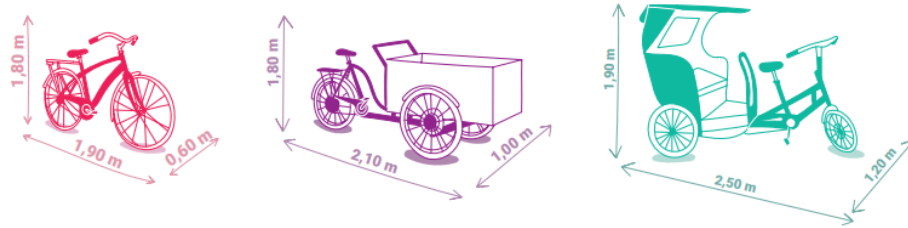


Tabla 8. Dimensiones básicas de bicicletas.

VEHÍCULOS	ALTURA (m)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
Bicicleta urbana	1,80	1,90	0,60
Bicicleta de carga	1,80	2,10	1,00
Triciclo	1,90	2,50	1,20

Fuente: [Manual de diseño de infraestructura ciclista de Madrid](#), p.48.

En tercer lugar, no se suelen considerar los adelantamientos seguros en la vía ciclista segregada como una característica de diseño básico. Esto se traduce en necesidades mayores de espacio, y por ende, un ancho básico mayor. Esto es de aplicación tanto para las vías unidireccionales como bidireccionales. Dadas las diferencias de velocidad entre los distintos usuarios del viario ciclista segregado comentadas anteriormente, es necesario que los adelantamientos seguros sean considerados como una característica básica de la infraestructura y el ancho proyectado lo tenga en cuenta.

En cuarto lugar, la circulación en paralelo no suele considerarse una característica de diseño básica permitida, a pesar de que fomenta el uso de la vía ciclista y permite conducciones más sociales y relajadas. Todo esto redundaría en un mayor uso y atractivo de la bicicleta a nivel social. Es necesario recordar que los coches circulan siempre en paralelo, incluso aunque solo viaje el conductor.

En quinto lugar, el ancho proyectado debe permitir el uso por vehículos de emergencias en situaciones excepcionales y siempre que se considere deseable, especialmente en vías semaforizadas.

En sexto y último lugar, igual que para el tráfico del viario compartido el número de vehículos determina las necesidades del número de carriles en un sentido (es decir, el ancho de la calzada) el volumen de tráfico de la infraestructura ciclista segregada debe determinar sus necesidades de ancho. Dado que los adelantamientos y la circulación en paralelo se dificultan mucho con un ancho pensado exclusivamente para un volumen de uso bajo es necesario que con un volumen alto de uso de la vía segregada se proyecte un ancho mayor. **El nivel de uso es por tanto una consideración que determina las características de trazado en planta** (ancho, entre otras) **y que debe de pensarse a la hora de proyectar una vía ciclista, a través de su uso esperado.** Esto, que resulta obvio para la ingeniería de tráfico, extrañamente no se suele tener en cuenta en los manuales de infraestructura ciclista consultados. Un ejemplo reciente es París, donde el tráfico ciclista inducido por la

creación de carriles bici ha sido tal que ha obligado en unos pocos meses a ampliar en ancho la infraestructura segregada en varios tramos. Solamente el CROW muestra explícitamente el ancho de la vía ciclista segregada como función creciente de su nivel de uso:

Dimensiones	• ancho de ciclo vía			
	Vía unidireccional		Vía bidireccional	
horario máximo: volumen una dirección (b/h)	ancho (b)	horario máximo: volumen ambas direcciones	ancho (b)	
0 – 150	2,00 m	0 – 50	2,50 m	
150 – 750	3,00 (2,50) m	50 – 150	2,50 a 3,00 m	
> 750	4,00 (3,50) m	> 150	3,50 a 4,00 m	

Fuente: CROW holandés, versión castellana, p. 173.

Atendiendo a las cuestiones anteriores, en la tabla siguiente definimos los anchos adecuados. Estos anchos son susceptibles de ser modificados a mayores en función del volumen de tráfico ciclista, como se deduce de la tabla del CROW holandés. Es importante señalar que la protección no entra dentro del ancho de la vía ciclista, este es un ancho absolutamente libre de ningún obstáculo y completo. Los anchos mínimos establecen los mínimos de seguridad, que actualmente se irrespetan sistemáticamente. Por último, si se quiere moderar la velocidad del ciclista en ciertos tramos de la vía ciclista segregada **no** se debe de optar por reducir el ancho de la vía, sino por soluciones alternativas, como resaltos o bandas sonoras.

ANCHO	Unidireccional	Bidireccional	Protección
Mínimo	2 m + Protección	2.6 m + Protección	0.3 m, bordillo
Recomendable	3 m + Protección	4 m + Protección	2 m, mediana verde
Ocupación mínima	4.6 metros	2.9 metros	

### 3.3.3. Visibilidad

La seguridad de los usuarios de la vía ciclista depende en parte de la capacidad de reacción a tiempo a fenómenos externos. La capacidad de reacción está relacionada con la visibilidad.

**Tabla 3.14** Visibilidad de parada mínima en función de la pendiente y la velocidad (metros)

VELOCIDAD DE DISEÑO (KM/H)	PENDIENTE DESCENDENTE		
	0%	3%	6%
20	31	36	41
30	52	57	62
40	72	77	82

Fuente: *Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista*, MITMA, p. 57.

La distancia de visibilidad aumenta a medida que lo hace la distancia de frenada. Seleccionado los 30 km/h como velocidad de diseño, 52 metros será nuestra referencia máxima teórica (trataremos el caso específico de Parquesol con más detalle en la propuesta del Eje 1). Desarrollaremos en profundidad la visibilidad en intersecciones en el epígrafe dedicado a soluciones de diseño para intersecciones.

### 3.3.4. Radios de giro

Los radios de giro son un elemento fundamental del trazado en planta ya que afecta a la velocidad de diseño y a la comodidad y seguridad de la vía ciclista. En Valladolid las recomendaciones intuitivas y básicas de no hacer ángulos de 90° sin giros o ángulos excesivos con giros muy cerrados no se han tenido en consideración, dada su abundancia por la ciudad. Es por eso que hay que seguir las recomendaciones técnicas pertinentes:



Acera-bici de nueva creación en la Calle Eras, Valladolid (España), ocupando espacio peatonal y verde, talando árboles, con anchos insuficientes y peligrosos y radios de giro mortales.

**Tabla 3.11** Radio mínimo para el trazado de curvas en tramos de vías ciclistas

VELOCIDAD (km/h)	RADIO MÍNIMO DE CURVAS EN TRAMOS LIBRES DE INTERSECCIONES (m)		SOBREANCHO RECOMENDADO (m)
	SUPERFICIE PAVIMENTADA	SUPERFICIE SIN PAVIMENTAR	
20	10	15	1
30	20	35	0,5
40	30	70	0,25

Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 53.

**Tabla 3.12** Radios mínimos de giro en intersecciones de vías ciclistas

VELOCIDAD (km/h)	RADIO MÍNIMO (m)
12	3,2
15	6,5
20	10

Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 54.

En este último caso nos situamos en una intersección, donde se reduce la velocidad teórica de diseño a 20 km/h, pues con buena visibilidad y en ausencia de peatones u otros vehículos debe de minimizarse la molestia al ciclista reduciendo su velocidad innecesariamente a través del diseño.

### 3.3.5. Pendientes

Valladolid es en general una ciudad con ausencia de accidentes geográficos a salvar (a exceptuar, Parquesol) lo que determina que no haya, por lo general, pendientes

significativas. Solamente resaltamos la siguiente condición básica de seguridad: **para el caso de las pendientes en ascenso y descenso es importante que si son significativas la solución ciclista sea segregada y se asegure tras una pendiente de bajada relevante un espacio de frenada libre de obstáculos y con buena visibilidad al final de la misma.**

### 3.4. Materiales

Son varias las consideraciones a tener en cuenta a la hora de elegir un material que sirva de pavimento de la vía ciclista segregada: regularidad superficial, adherencia, coste económico del ciclo de vida completo de la vía ciclista y capacidad de drenaje. No consideramos los pavimentos discontinuos, con independencia del material, puesto que aportan peores calidades en todos estos aspectos. Consideramos dos tipos de materiales para los pavimentos: hormigón continuo y asfalto (mezclas bituminosas).

Ambos ofrecen altas prestaciones en regularidad superficial, adherencia y capacidad de drenaje. Dada la mayor durabilidad a largo plazo del pavimento continuo de hormigón, el coste total a lo largo de todo su ciclo de vida como infraestructura ciclista es menor que el del asfalto a pesar del mayor coste de implantación. Sin embargo, **recomendamos el uso general del pavimento de asfalto obtenido de la eliminación de carriles de circulación de coches.** Es decir, como planteamos implantar las vías ciclistas segregadas en carriles obtenidos de la circulación del tráfico (más adelante discutimos la viabilidad de esta medida), recomendamos utilizar este pavimento si está en buenas condiciones. En caso de que se encuentre en mal estado, se puede plantear una capa superficial de slurry o renovar la capa de rodadura completa. Así se minimiza el coste de implantación, que se reduce a la creación de la barrera protectora y las marcas viales que correspondan. Esto permite ahorrar en la implantación. El hormigón tiene un nivel de servicio ciclista prácticamente idéntico al asfalto y no es reciclable, a diferencia del asfalto. En cualquier caso el coste de mantenimiento de cualquiera de ellos, para bandas de circulación ciclista, es inapreciable o coste cero durante toda su vida útil.

## 3.5. Diseño de intersecciones

Las intersecciones son los puntos más conflictivos y peligrosos para la movilidad ciclista de toda la red ciclista segregada y por eso merecen una atención especial. Es importante que en las intersecciones urbanas la preferencia en comodidad y cruzabilidad sea para peatones y usuarios de la vía ciclista segregada, en este orden.

**Para maximizar la seguridad en las intersecciones es fundamental que se diseñen con atención a dos principios: velocidad de operación y visibilidad.** La velocidad de operación por los vehículos motorizados debe de acercarse lo máximo posible a una velocidad segura en que se minimice la accidentalidad y la lesividad y mortalidad en caso de accidente. Consideramos que esta velocidad se sitúa por debajo de los 25 km/h. Esto implicará el uso de distintas medidas de calzado del tráfico o diseños inherentemente seguros.

Respecto a la visibilidad es fundamental que esta se maximice evitando todo tipo de obstáculos visuales. Recomendamos entre 20 y 30 metros de campo totalmente libre de visión en el tramo de aproximación a una intersección, con independencia de su tipología de regulación. Desaconsejamos efusivamente situar aparcamientos de vehículos, CyDs y contenedores justo antes de pasos de peatones e intersecciones, puesto que reducen críticamente la seguridad, así como arbustivas de gran porte.

### 3.5.1. Evitar semáforos

Sobre las tipologías de intersección hay que decir que las glorietas ofrecen las mejores prestaciones en seguridad y comodidad, si se cumplen una serie de criterios básicos y de diseños preestablecidos. Es importante resaltar, que, **a pesar de su curiosa preeminencia en la ciudad de Valladolid, los sistemas de control de tráfico (SCT) semaforizados tienen peores prestaciones en seguridad y comodidad (tiempos de espera innecesarios).** Los semáforos son más adecuados para la regulación de volúmenes elevados de tráfico con requerimientos de velocidad relativamente elevados. El CROW cifra esta cantidad entre 10.000 y 30.000 vehículos al día (Intensidad Media Diaria).

Es importante destacar que los semáforos (SCTs) no deben de emplearse más que en situaciones donde sean indispensables. Estas situaciones corresponden a intersecciones donde otro sistema de regulación no sea implantable. No deben de usarse para regular intersecciones que deberían de estar reguladas con glorietas (Huerta del Rey, Parquesol...), con pasos de peatones sin necesidad de semaforización (todos aquellos que no correspondan a intersección) o incorporaciones a otras vías donde no se necesitan.

La semaforización implica una concepción anticuada del urbanismo donde la prioridad la tiene el vehículo privado motorizado. Esta concepción debe de ser desechada por sus consecuencias indeseables. Entre estas consecuencias encontramos tiempos de espera innecesarios, donde la prioridad del viario en vez de tenerla los peatones, la tienen los flujos de vehículos motorizados. Esta semaforización innecesaria complica el tráfico y retrasa al transporte público al formar colas. Estos retrasos e ineficiencias provocan que la necesidad de espacio

vial sea mayor, robando espacios a otros usuarios de las vías públicas y empeorando el espacio urbano, reconvertido a espacio de movilidad del vehículo motorizado. Las soluciones de semaforización inteligente no eliminan la irracionalidad que se ha asumido como base: la implantación de un sistema caro e ineficiente para regular situaciones que no le corresponden.

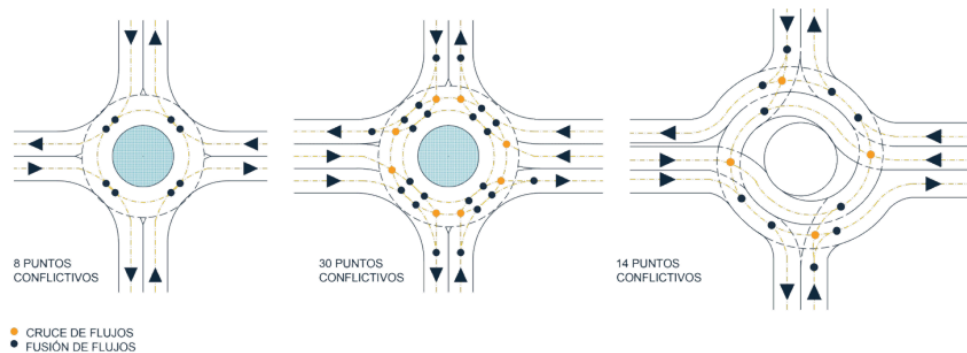
Los semáforos tampoco son útiles para regular la velocidad dentro de la ciudad. Si acaso al contrario, fomentan su exceso. El verde funciona como un “permiso para acelerar” y el ámbar, en vez de servir para empezar a frenar, se usa para acelerar y poder pasar antes de ponerse el semáforo en rojo. Para regular la velocidad se debe acudir a mecanismos de calmado del tráfico, actualmente inexistentes en Valladolid.

Es necesario abandonar las inercias de viejas lógicas urbanas cuyo objetivo era el favorecimiento del “tráfico” y reconsiderar integralmente las actuaciones en movilidad y urbanismo desde el punto de vista de la movilidad sostenible. Siempre que se pueda evitar un SCT, debe evitarse. Debemos reducir la semaforización al mínimo indispensable y diseñar las intersecciones de manera que no sea necesaria. En este sentido, nos guiamos por los criterios y diseños establecidos por el manual holandés, CROW, que representa la referencia mundial de buenas prácticas.

### 3.5.2. Glorietas

Las glorietas son la modalidad más segura de intersección a un mismo nivel. Existen distintos tipos de glorietas según su diseño, con diferentes características de seguridad, por ahora nos vamos a centrar en aquellas cuya entrada no está regulada por semáforos ni está partida. Aunque en España son habituales las glorietas partidas porque permiten una mayor velocidad y volumen total de coches, nos centraremos en aquellas glorietas seguras:

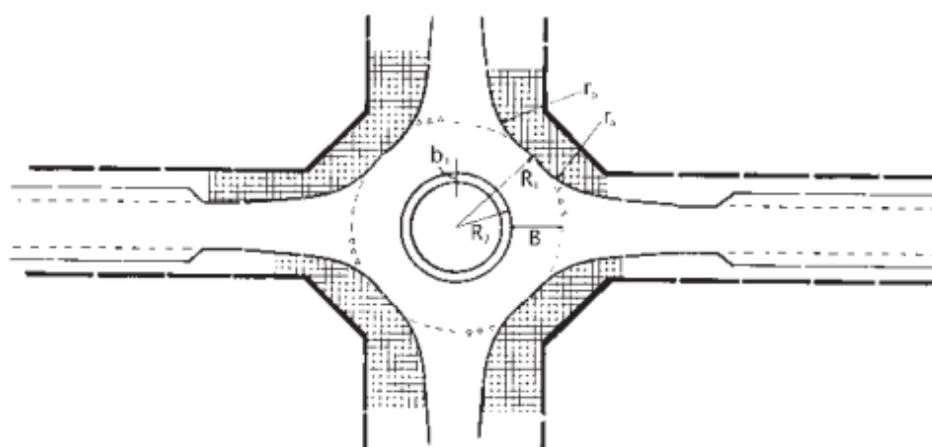
**Figura 5.30** Puntos conflictivos en glorietas compactas (A), glorietas grandes (B) y glorietas con flujos encauzados(C)



*Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 139.*

Como vemos, la glorietta de una sola pista es aquella que tiene el menor número de puntos conflictivos y por tanto la más segura, si se dan condiciones de diseño adecuadas. Una glorietta de una sola pista puede soportar un tráfico de entre 2.000 y 2.400 vehículos la hora (CROW castellano), por lo que resultan adecuadas para la mayoría de intersecciones de la ciudad.

Descripción	Rotonda para tráfico mixto
Función	<ul style="list-style-type: none"> <li>• permite un intercambio seguro y rápido entre los diferentes flujos de tráfico</li> </ul>
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intersección de calle de servicio/calle de servicio</li> <li>• dentro y fuera de áreas urbanas</li> <li>• intersecciones con volúmenes de hasta aproximadamente 6,000 mv/día</li> </ul>
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ciclistas en la calzada (no en pista)</li> <li>• curvar hacia adentro/truncar cualquier cicofacilidad a lo largo de las secciones de las calles de aproximación, 20 a 30 m antes de la rotonda</li> <li>• elementos verticales en isla central, si es necesario</li> <li>• se requiere iluminación</li> </ul>
Dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{afuera} (R_1) = 12,50</math> a <math>20,00</math> m</li> <li>• <math>R_{adentro} (R_2) = 6,50</math> a <math>15,00</math> m</li> <li>• ancho de pavimento corrugado (<math>b_c</math>) <math>1,00</math> a <math>1,50</math> m</li> <li>• <math>B = 5,00</math> a <math>6,00</math> m</li> </ul>
Consideraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ciclistas permanecen en el campo visual de los motoristas</li> <li>• baja velocidad del tráfico motorizado</li> <li>• buen flujo de ciclistas</li> <li>• posibilidad de que los ciclistas sean encajonados</li> <li>• posibilidad de que los ciclistas acorten las curvas</li> <li>• puede causar retrasos al transporte público</li> </ul>
Combinación de opciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• islas en calles conectoras, paso elevado (<i>drive-over</i>) si es necesario</li> <li>• instalación para cruzar en las secciones de calles de aproximación</li> </ul>
Alternativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intersección con meseta</li> <li>• rotonda con ciclovía</li> <li>• intersección con islas centrales</li> </ul>





*Características de diseño de glorietas. Fuente: CROW en castellano, p. 246-247.*

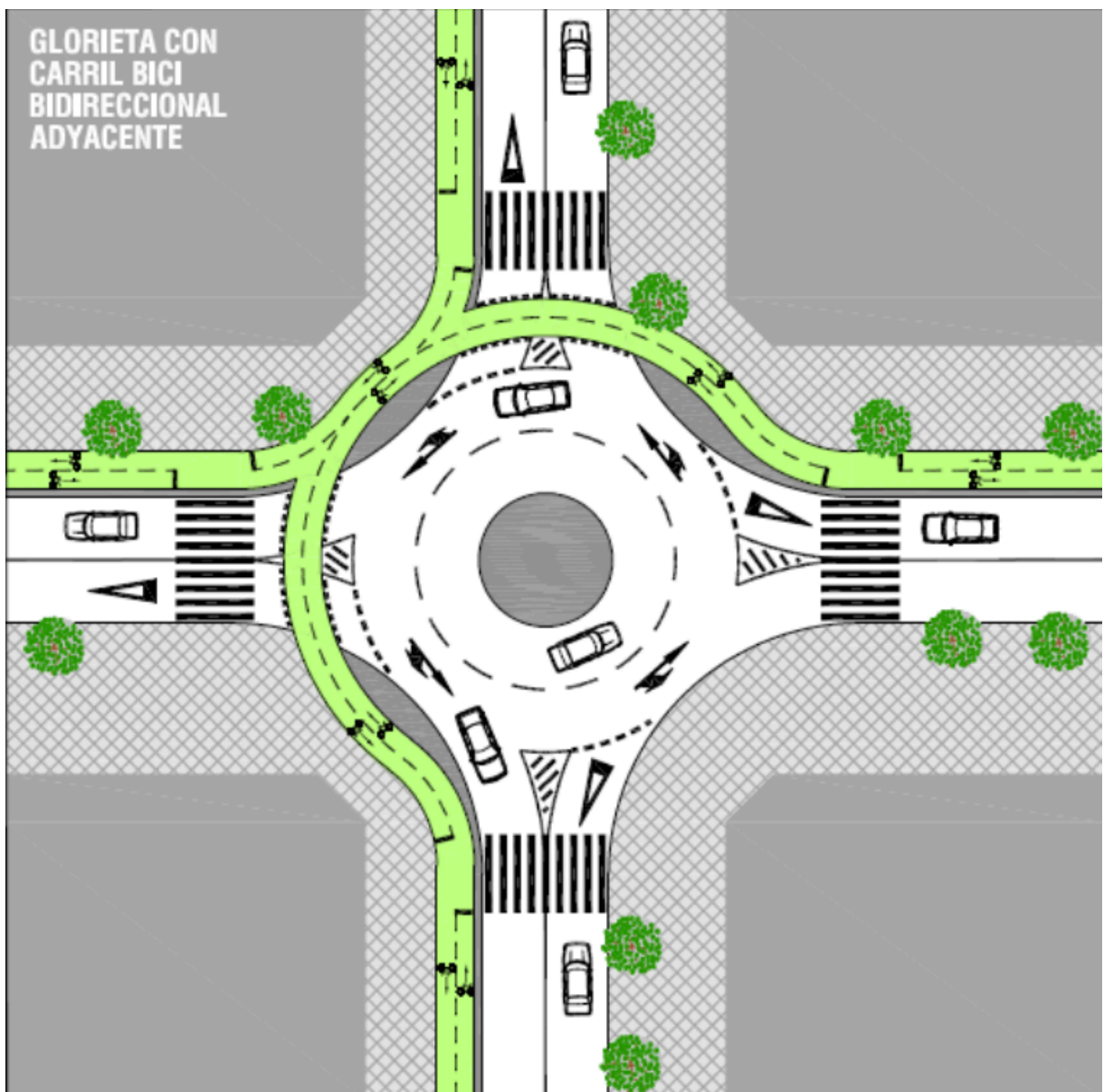
<b>Descripción</b>	<b>Rotonda de una pista con ciclovía segregada y preferencia para ciclistas</b>
<b>Función</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• permite un intercambio seguro y rápido entre diferentes flujos de tráfico</li> </ul>
<b>Aplicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• empalme de vía recolectora con otra vía recolectora o calle de servicio</li> <li>• dentro de áreas urbanas</li> <li>• suma de flujos de tráfico que se aproximan &lt; aproximadamente 25,000 mv/día (carga de conflicto aproximadamente 1,500 ce/h)</li> </ul>
<b>Implementación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cruce para bicicletas marcado con líneas de cuadrados y demarcaciones de ceda el paso, incluyendo para el tráfico que sale de la rotonda</li> <li>• continuar la ciclovía en un color diferente al cruzar la rotonda, y seguir con la ciclovial en paralelo a la calzada de la rotonda</li> <li>• si es necesario, levemente elevado (mejor visibilidad)</li> <li>• asegurar que los ciclistas que dejan la rotonda salgan lo antes posible; ver dimensión <math>b_3</math></li> <li>• igual régimen de preferencia para ciclistas y peatones (paso de cebr)</li> <li>• elementos verticales en isla central elevada</li> <li>• garantizar que sea reconocible mediante iluminación pública</li> <li>• es posible sin isla(s) central(es) en secciones con poco tráfico</li> </ul>
<b>Dimensiones (ver gráfico para detalles)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_1 = 12,50</math> a <math>20</math> m</li> <li>• <math>R_2 = 6,50</math> a <math>15</math> m</li> <li>• <math>r_a = 12</math> m, con isla central = <math>8,00</math> m, sin isla central</li> <li>• <math>r_b = 15</math> m, con isla central = <math>12</math> m, sin isla central</li> <li>• <math>B = 5,00</math> a <math>6,00</math> m (según <math>R_1</math> y <math>R_2</math>)</li> <li>• <math>b_1 = 1,50</math> (<math>1,00</math>) m</li> <li>• <math>b_2 = 2,00</math> a <math>2,50</math> m</li> <li>• <math>b_3 =</math> lo más grande posible.</li> <li>• <math>L = 5,00</math> m</li> <li>• <math>C = 2,00</math> m</li> </ul>
<b>Consideraciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• más seguro: menos puntos de conflicto que una intersección tradicional</li> <li>• relativamente alta capacidad</li> <li>• mejora visibilidad en la intersección</li> <li>• reducción considerable de la velocidad</li> <li>• buen flujo del tráfico de bicicletas</li> <li>• si la medida <math>R_1</math> y <math>R_2</math> es demasiado pequeña, será difícil para los camiones, así que en el caso de una facilidad con mayor tráfico de estos vehículos se debe ocupar una medida más cercana al máximo</li> </ul>

Descripción	Rotonda de una pista con ciclovía segregada y preferencia para ciclistas (continúa)
Combinación de opciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• instalación para cruzar</li> <li>• ciclovía bidireccional</li> <li>• pista para buses en sección que se aproxima</li> </ul>
Alternativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intersección con preferencia e isla central</li> </ul>

Características de diseño de glorieta de una sola pista con vía ciclista segregada. Fuente: CROW en castellano, p. 248-249.

Podemos encontrar también glorieta con vías segregadas bidireccionales (aunque suelen ser menos recomendadas, pues su nivel de seguridad es ligeramente menor):



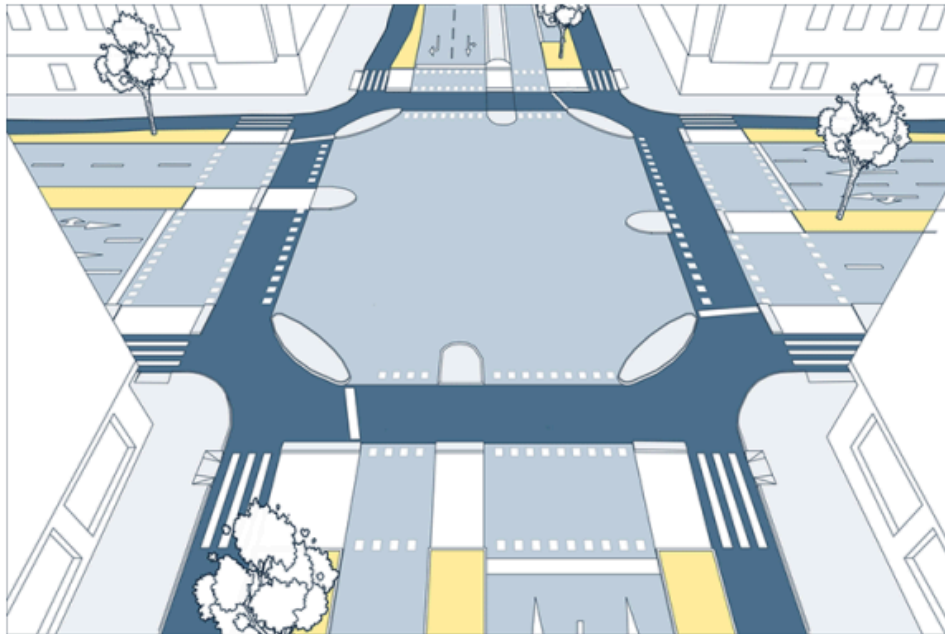
*Fuente: Borrador del Plan Director de la Bicicleta, p. 94.*

Recomendamos los siguientes recursos para entender cómo se hacen y cómo funcionan los diseños holandeses de glorietas: [Mobycon Webinar Series: Designing safe roundabouts for all roadusers - YouTube](#), [Roundabouts in The Netherlands \[428\] - YouTube](#).

### 3.5.3. Intersecciones semaforizadas

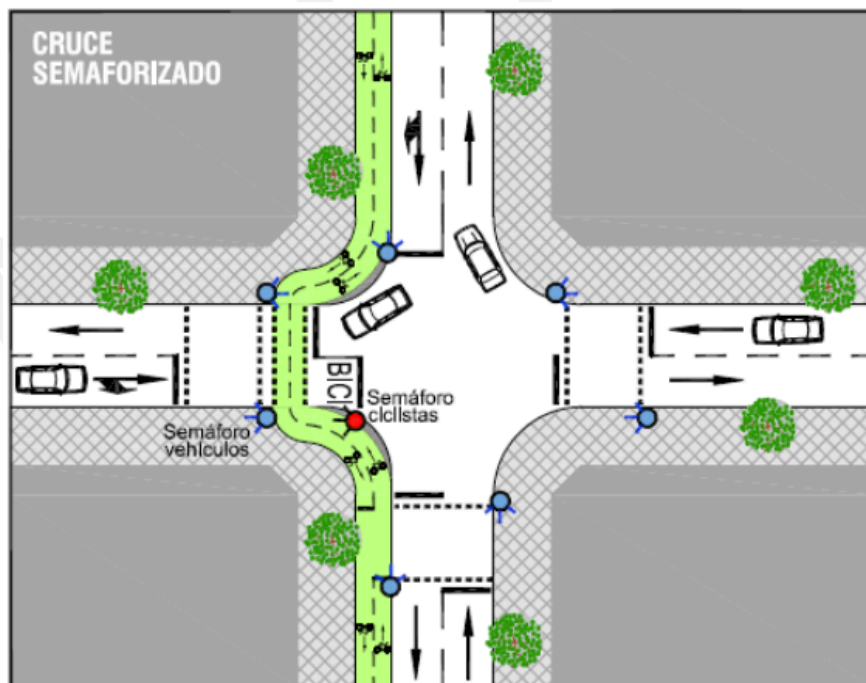
Habrà ocasiones en que no quedará más remedio que hacer uso de intersecciones semaforizadas, dada la falta de espacio u otros condicionantes. En esa situación ante un diseño de vías ciclistas unidireccionales recomendamos la siguiente solución:

**Figura 5.27** Diseño completo de una intersección semaforizada con pasos ciclistas con retranqueo



Fuente: *Guía de recomendaciones de diseño de infraestructura ciclista*, MITMA, p. 134.

Es importante seguir los diseños más seguros ([holandeses](#)) y no aquellos menos seguros (daneses), a pesar de que se recomiendan por la Guía del MITMA y otros manuales. En el caso de un bidireccional:



Fuente: *Borrador del Plan Director de la Bicicleta*, p. 93.

Como se ve, en este diseño dada la existencia del giro a la derecha el carril bici bidireccional se retranquea para sacar a las bicicletas del ángulo muerto de los

coches y evitar así accidentes. Es importante que los retranqueos se tracen acorde a las normas de diseño con radios de giro adecuados y sin estrechamientos.

Es necesario regular los tiempos de los semáforos y adaptarlos para mejorar (reducir) los tiempos de viaje de las bicicletas. Afortunadamente, el CROW sintetiza esta cuestión:

**Cuadro 26. Combinaciones posibles de medidas cicloamistosas en semáforos**

No.	Medida	Puede combinarse con número(s)
1	Acortar la duración de la fase del semáforo	2-16
2	Incluir opción de luz verde adicional para ciclistas	1, 3, 4, 7-9, 11-16
3	Permitir viraje a la derecha en luz roja	1, 2, 3-11, 14, 15, 16
4	Dar luz verde a todos los movimientos de ciclistas al mismo tiempo	1, 2, 3, 10-13, 15
5	Aceptar subconflictos vehículos motorizados/ bicicletas	1, 3, 7-9, 11-13
6	Establecer un tiempo de espera favorable a ciclistas	1, 3, 4, 9, 11-13, 15, 16
7	Aumentar los sentidos de bicicletas con prioridad junto al transporte público	1, 2, 3, 5, 8, 9, 11-16
8	Aumentar los sentidos de bicicletas con prioridad junto con otros sentidos	1, 2, 3, 5, 7, 9, 11-16
9	Establecer secuencias de fases favorables a los ciclistas que viran a la izquierda	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10-13, 15, 16
10	Establecer una ola verde para el tránsito de bicicletas	1, 3, 4, 5, 9, 11-16
11	Mantener conflictos entre vehículos de menor velocidad fuera del control	todas las medidas
12	Implementar viraje a la derecha en luz roja	todas las medidas, salvo 3
13	Introducir detección larga distancia/pre-petición para tránsito de bicicletas	todas las medidas
14	Crear un punto de espera para bicicletas (bicibox)	todas las medidas, salvo 6, 7, 8,
15	Aumentar la capacidad de flujo para el tráfico motorizado	todas las medidas, salvo 5
16	Establecer luz verde en dos direcciones	todas las medidas, salvo 4, 5, 14

Fuente: CROW en castellano, p. 210.

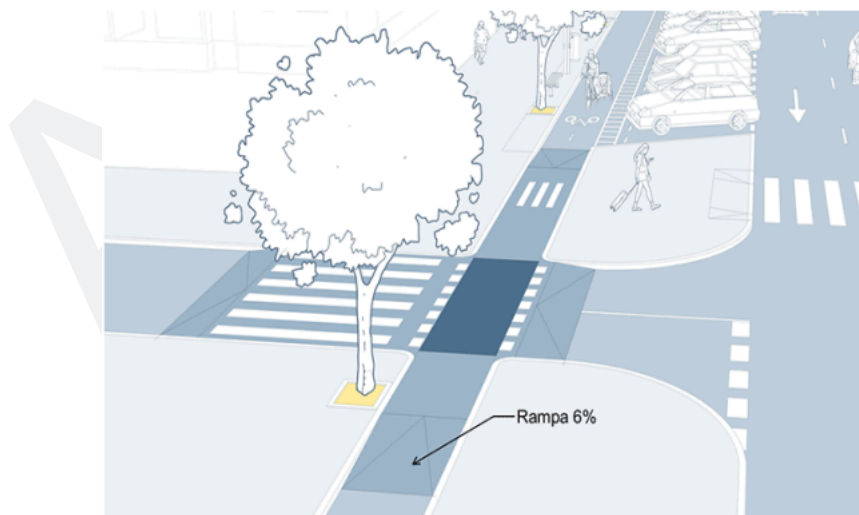
### 3.5.4. Intersección en T con calles locales

En la situación de una intersección de una calle local con un viario con vía ciclista la solución a plantear será tal que:



Fuente: Borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid, p. 93.

En este diseño sin retranqueo el coche gira a la derecha (importante ajustar los radios de giro para generar un giro a baja velocidad). En la imagen, además, se hace uso de un paso sobreelevado. De elegirse esta solución con paso sobreelevado, recomendamos emplear materiales propios de la acera en la zona del paso de cebrada peatonal, es decir, generar una acera continua ([The Dutch Solution for Safer Sidewalks - Continuous Sidewalks - YouTube](#)), para remarcar la prioridad peatonal. Un diseño similar se puede plantear para vías ciclistas unidireccionales:



Fuente: Guía de recomendaciones de diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 127.

### 3.5.5. Paradas de autobús

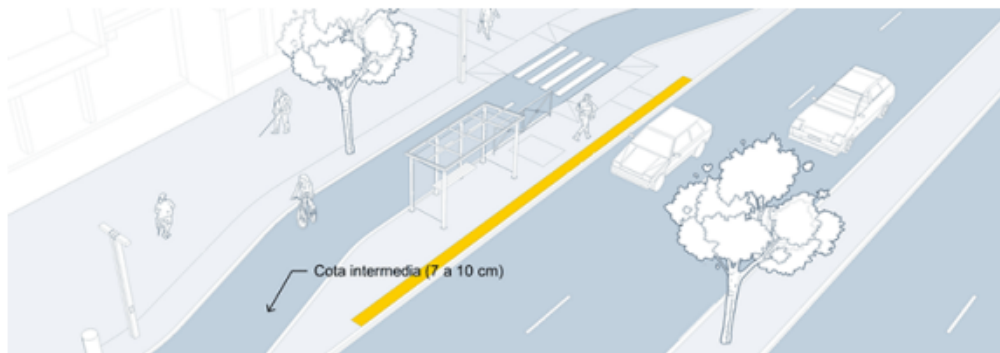
Un diseño que resuelva satisfactoriamente los conflictos surgidos con las paradas de autobús debe de integrar las necesidades de accesibilidad universal, seguridad, operación eficiente del transporte público y comodidad de los ciclistas. Consideramos que, de los distintos diseños propuestos por la Guía del MITMA y el PDBV, solo uno reúne todas estas condiciones a la vez:



Fuente: Borrador del Plan Director de la Bicicleta, p. 96.

Eso para el diseño bidireccional, para el diseño en versión unidireccional:

**Figura 5.55** Esquema de vía ciclista por detrás de la parada con estrechamiento de acera



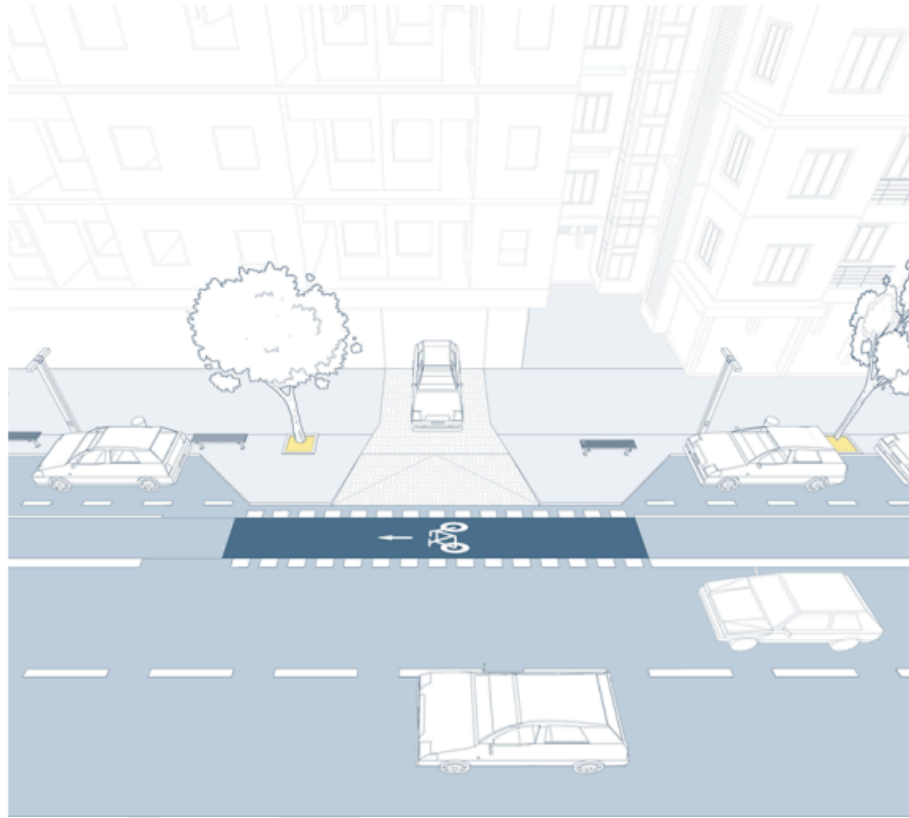
Fuente: Guía de recomendaciones de diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 166.

Como vemos, en ambos la vía ciclista se retranquea para dar un espacio específico a la parada. Este es un diseño de origen [holandés](#), y la tipología de parada y su ancho pueden variar. La diferencia para estos dos diseños presentados y el holandés es que el peatón tiene un sitio de cruce preferente en la vía ciclista.

### 3.5.6. Vados

La salida y entrada a los vados representa un punto de conflicto con la vía ciclista segregada que debe de resolverse garantizando la seguridad de los usuarios de la misma. En este sentido, recomendamos el diseño planteado por la Guía del MITMA:

**Figura 5.36** Vado ciclista con vía ciclista entre bandas de servicio y calzada



*Fuente: Guía de recomendaciones de diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 147.*

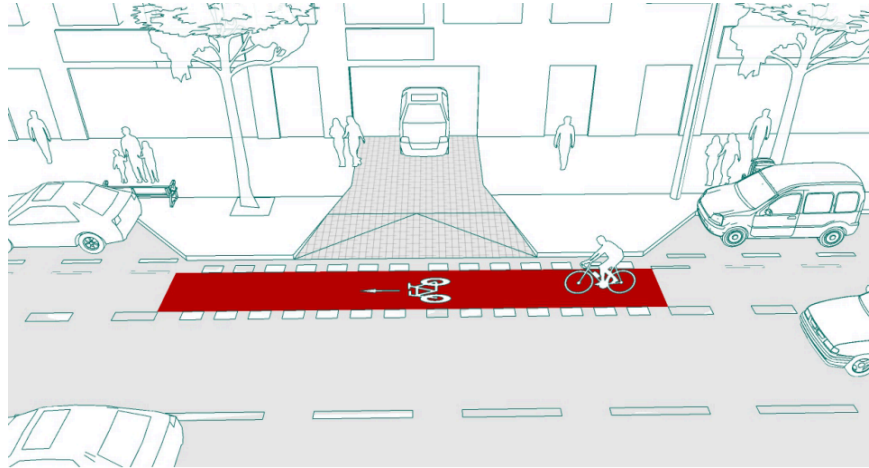
Es fundamental para que este diseño funcione correctamente una visibilidad adecuada, una prioridad de cruce claramente indicada y una previsibilidad rigurosa. Todo esto ayuda a la claridad de la intersección, lo que redundará en su seguridad.

### 3.5.7. Ideas adicionales sobre intersecciones

La claridad y previsibilidad de los comportamientos que toman lugar en la intersección es clave. En este sentido, seguimos las recomendaciones del [Manual de diseño de infraestructura ciclista de Madrid](#): para los tramos de vía ciclista segregada que se sitúen en intersección, se coloreará ese tramo de color rojo, tanto para indicar la prioridad como para avisar al usuario de la vía ciclista de que se adentra en un punto conflictivo y debe de prestar especial atención y conservar una velocidad adecuada. Se procurará además que sea una pintura de lento desgaste y que varíe lo menos posible las condiciones de adherencia del material seleccionado de base, el asfalto, incluso en condiciones de lluvia. Algunos de los diseños que ya hemos visto resultarían como se muestra a continuación:



Figura 6: Vado de vehículos en una vía ciclista unidireccional a cota de la calzada.



Fuente: [Manual de diseño de infraestructura ciclista de Madrid](#), ps. 104, 110 y 90, respectivamente.

Otro de los elementos que refuerzan este diseño es la indicación de la dirección que sigue la bici dentro del tramo coloreado en rojo, para que los usuarios que vayan a cruzar (peatones de la parada del autobús, salir del vado, coches en intersección, etc.) tengan claro dónde tienen que mirar. Las intersecciones deberían de ser claras y autoexplicativas, minimizando los conflictos innecesarios.

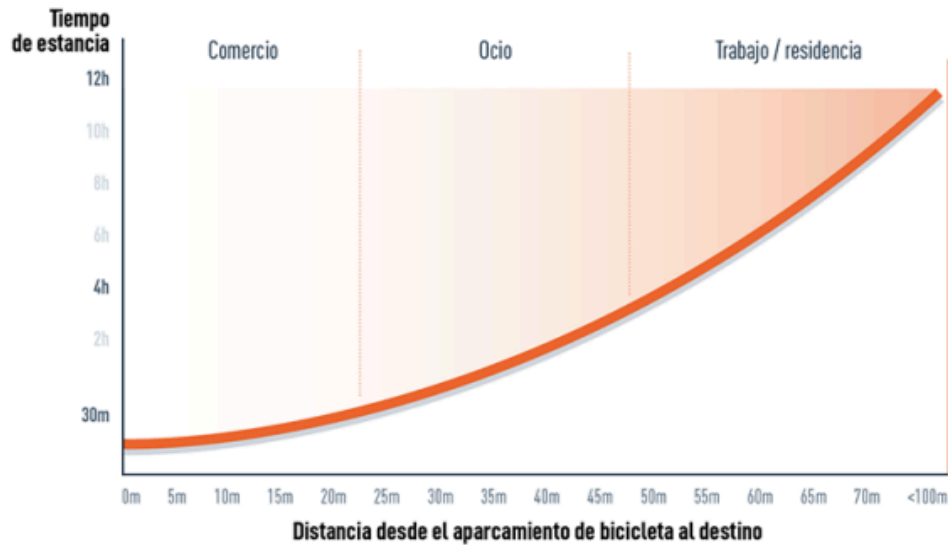
### 3.6. Aparcamientos de bicicletas

Aunque hasta ahora solamente hemos tratado las vías ciclistas segregadas, la infraestructura ciclista también incluye los aparcamientos de bicicletas, los bicihangares, los sistema de préstamo de bicicleta pública, las estaciones de reparación de bicicletas, las estaciones de carga de ebikes, bombeo, los contadores de bicicletas, la señalética ciclista de rutas, las zonas de descanso, etc. En este apartado nos vamos a ocupar de los aparcamientos de bicicletas.

Los aparcamientos de bicicletas, con indiferencia de su tipología y objetivo específico, deben de componer una red mallada.

**Figura 7.1** Distancia máxima recomendada del aparcamiento al destino en función del tiempo de estancia

**Figura 1.** Distancias máximas recomendadas del aparcamiento al destino en función del tiempo de estancia



Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista; MITMA, p. 262.

De este gráfico podemos obtener las distancias máximas que componen las distancias internas entre cada punto de aparcamiento de la red de aparcamientos. Unos 70 metros. Esto se traduce en que en cada calle de la ciudad, aproximadamente, debería de haber aparcamiento de bicicletas.

A nivel de la dotación de la red, debe haber una sobrecapacidad en cada punto de aparcamiento del 20% sobre la demanda habitual (CROW). Esto es importante por la presencia de situaciones de mayor desplazamiento (eventos, etc.) y porque al aumentar el nivel de uso de la bicicleta aumenta también su demanda de aparcamientos. Dado el muy bajo uso (aunque creciente) de la bicicleta en España y en Valladolid, la oferta debe de planificarse no para el nivel actual de demanda sino para un nivel deseado elevado de uso de la bicicleta. Esto significa que la planificación actual de la oferta contará con una sobrecapacidad mucho más elevada que ese 20% indicado.

Distinguimos dos tipos de aparcamiento de bicicletas: aquellos para estancias cortas y medianas y aquellos para estancias más prolongadas. Aunque esta división es artificial, se corresponde con necesidades distintas:

**Tabla 7.2** Exigencias a los aparcabicis según duración del aparcamiento

EXIGENCIAS	CORTA DURACIÓN (HASTA 2 HORAS)	MEDIA DURACIÓN (2 A 5 HORAS)	LARGA DURACIÓN (MÁS DE 5 HORAS HASTA VARIOS DÍAS)
Acceso fácil y rápido	■ ■ ■	■ ■	■
Comodidad de aparcar la bici	■ ■ ■	■ ■	■
Estabilidad y apoyo	■	■ ■	■ ■ ■
Seguridad contra robo y vandalismo	■	■ ■	■ ■ ■
Protección climática	■	■ ■	■ ■ ■
Servicios	□	□	■ ■
Enchufes para bicis eléctricas	□	□	■
Ocupación del espacio	■ ■	■ ■	■ ■ ■

■ ■ ■ muy importante / ■ ■ importante / ■ relevante / □ ninguna relevancia

*Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 267.*

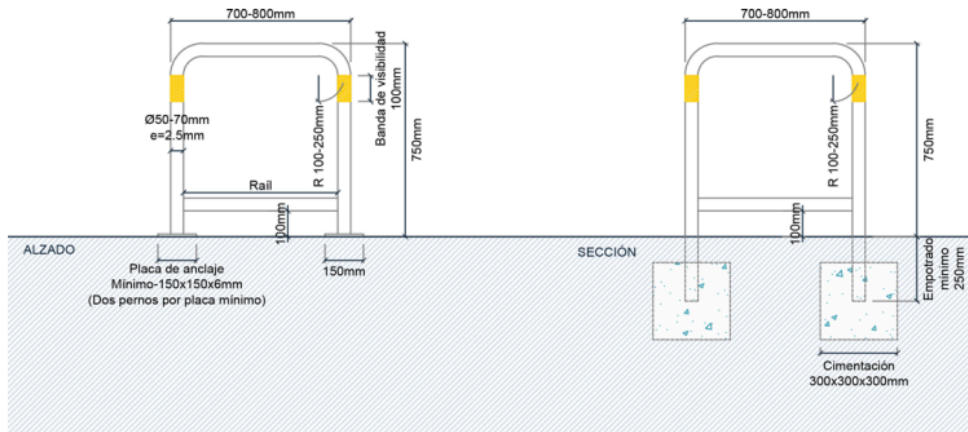
Vamos a centrarnos primero en los puntos de corta y mediana duración de estacionamiento. Al relacionar la información de este gráfico y el anterior deducimos que estos aparcamientos de corta y mediana duración son los que deben de formar una red mallada por las calles de toda la ciudad, permitiendo ir de cualquier a cualquier sitio, facilitando la máxima flexibilidad para los desplazamientos en bicicleta. Esto es fácilmente lograble puesta la baja ocupación de espacio de las distintas modalidades de aparcamientos de bicicleta. Un aparcamiento de bicicletas, debe reunir los siguientes aspectos:

- Seguro: permitiendo candar las dos ruedas y el cuadro de la bicicleta.
- Inclusivo: permitiendo candar tipos muy distintos de bicicletas y VMP.
- Accesible: debe de estar situado en la calzada, preferentemente.
- Cómodo: debe de ser cómodo candar la bicicleta y operar en él.
- Estable: debe de permitir candar la bicicleta sin estropearla.

Dadas todas estas condiciones y las conclusiones del [Manual de Aparcamientos de Bicicletas del IDAE](#), recomendamos emplear siempre el modelo de aparcabicis de U invertida con una barra baja (que permite candar VMPs y cargobikes, entre otros). Este es el modelo ideal por todas las características anteriores que hemos detallado.

Recomendamos usar el modelo de la Guía del MITMA, en concreto aquel que emplea placas de anclaje y no cimentación, dada su mayor flexibilidad y menor coste:

**Figura 7.2** Dimensiones recomendadas para el aparcabicis U invertida



Fuente: *Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista*, MITMA, p. 269.

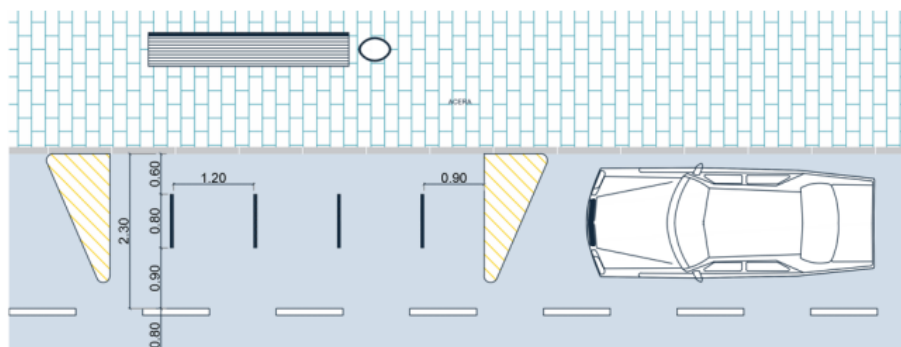
A su vez, recomendamos una distancia de al menos 1.2 metros entre barra y barra, para poder candar todo tipo de bicicletas. Todo esto respecto a las características técnicas del aparcabicis elegido. Respecto al espacio de implantación el MITMA es también claro:

**Fotografía 7.2** Aparcamiento de bicicletas en la calzada



Fuente: *Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista*, MITMA, p. 263.

**Figura 7.6** Ubicación de aparcabicis en la calzada. Soporte U-invertida o similar



Fuente: *Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista*, p. 279.

El aparcabici debe de situarse en la banda de aparcamiento, a la altura de la calzada, y preferentemente antes de un paso de peatones, maximizando así la accesibilidad, comodidad y seguridad del mismo. Esto también mejora la visibilidad del cruce, aumentando la seguridad vial y urbana. Por ello, a su vez, es importante proteger el aparcabici del aparcamiento para que los coches no invadan su espacio y dañen las bicicletas, sea con un pequeño bordillo, protecciones plásticas en el suelo o la protección que vemos en la imagen.

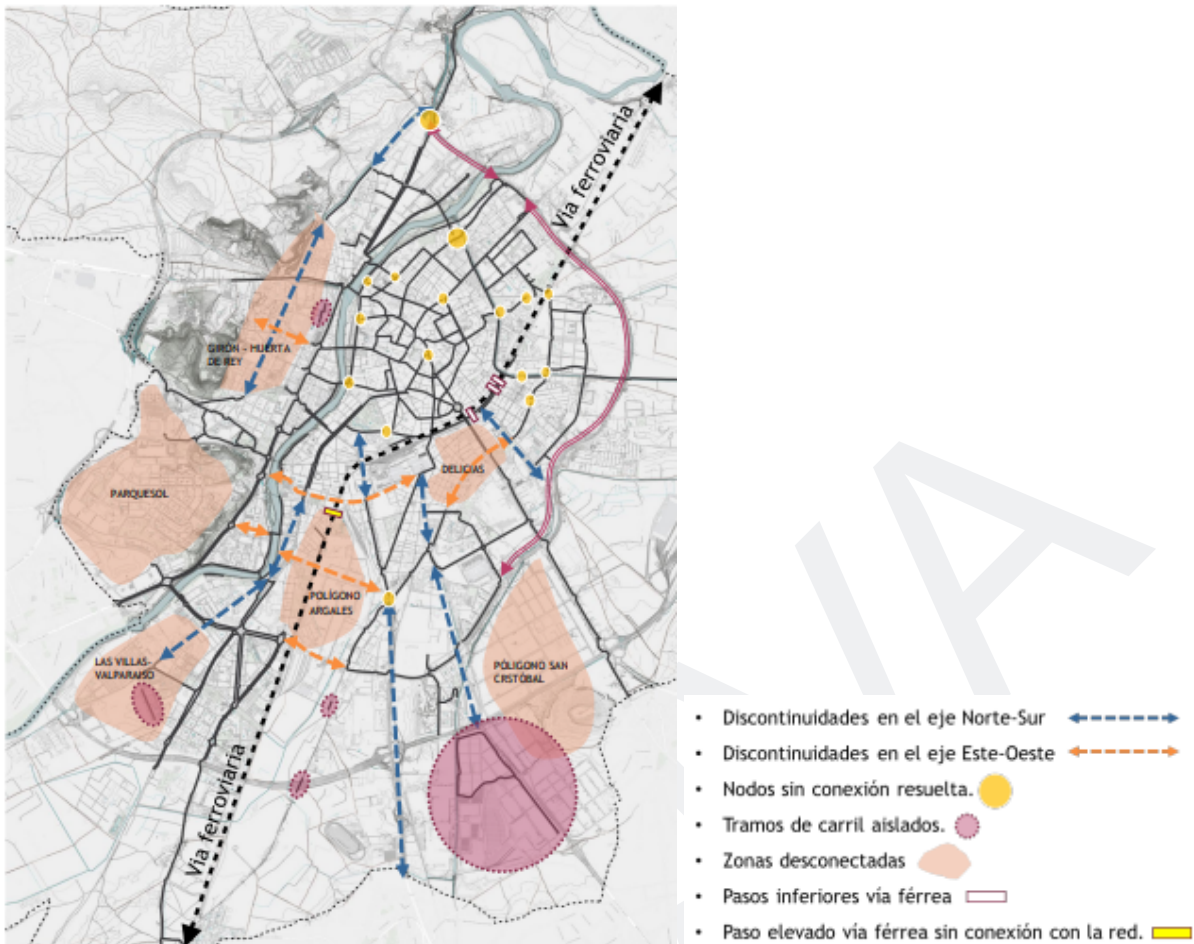
Según todo esto que hemos visto recomendamos la siguiente política de aparcamiento de bicicletas para la ciudad de Valladolid:

1. Política masiva de implantación del modelo de aparcabici recomendado en todas las calles justo antes del paso de peatones, aumentando la seguridad de la calle.
2. Política de identificación de sitios de desplazamiento habituales (grandes centros de trabajo públicos y privados, centros de enseñanza, centros de ocio y deportivos...) aún sin aparcabici, de cara a la política masiva de implantación.
3. Política de instalación de los aparcabici en U invertida a la altura de la calzada, antes del paso de peatones.
4. Política de cambio de todos los modelos inseguros (todos los que no son U invertida) al modelo recomendado.

Sobre los aparcamientos de bicicletas de larga estancia cabe resaltar algunas necesidades especiales: la seguridad contra robo y vandalismo, la protección climática y los servicios provistos (venta de piezas de bicicletas, taller de reparación, bombas de aire...). Estas características salen del alcance de este documento. Sin embargo, existen más recursos técnicos en la Guía del MITMA, p. 280 a 288, y CROW, p. 335 a 359. También existen recursos menos técnicos y más de inspiración en: [Amsterdam Just Got Awesomer - YouTube](#) , [Utrecht Station Bicycle Parking Facility \[554\] - YouTube](#) , <https://youtu.be/FXZyF1ZXPIY?t=193>.

### 3.7. Evaluación, mantenimiento y gestión

Una política de fomento continuado de la bicicleta como vehículo de movilidad urbana exige esfuerzos a la hora de evaluar la cantidad y calidad de la infraestructura ciclista existente (vías ciclistas segregadas, integradas, aparcamientos de bicis...) y la ciclabilidad general de la ciudad. Con esto, se deben fijar unos objetivos de calidad y servicio ciclista que se correspondan con los objetivos de movilidad sostenible perseguidos. De esta evaluación se derivan todas las actuaciones a realizar en la movilidad relacionada con la bicicleta (de infraestructura ciclista y demás aspectos relacionados). Esta es una tarea prolongada en el tiempo y compleja, con altos costes de inversión. Por suerte, en Valladolid esta evaluación general de toda la red ya existe en el Plan Director de la Bicicleta de Valladolid, aún en estado de borrador. La evaluación general de la red realizada es correcta y se resume en el siguiente gráfico:



En todo caso, ya que data de 2021 y se han realizado actuaciones (y hay otras proyectadas) sin considerar este Plan, este ha quedado parcialmente desactualizado en su evaluación. Dada la inexperiencia del Ayuntamiento en las cuestiones relacionadas con la movilidad ciclista (lo que motivó la contratación privada de este Plan Director), es necesario dar algunas indicaciones sobre evaluación de infraestructura ciclista.

La evaluación de la ciclabilidad puede darse en distintos aspectos:

- A nivel de toda una red, como la realizada en el PDBV.
- A nivel de ciertas rutas concretas y ciertas conexiones.
- A nivel temático, por ejemplo, de la red de aparcamientos, de las superficies e irregularidades dentro de la red ciclista segregada, dentro de la red ciclista integrada, de la seguridad de las intersecciones, etc.

Este proceso se desenvuelve en 6 fases:

1. Definición del propósito y los objetivos de la evaluación.
2. Determinación de los distintos métodos de prueba.
3. Implementación de las pruebas.
4. Procesado de resultados.
5. Asignación de una puntuación de calidad.
6. Obtención de conclusiones y de Plan de Mejora.

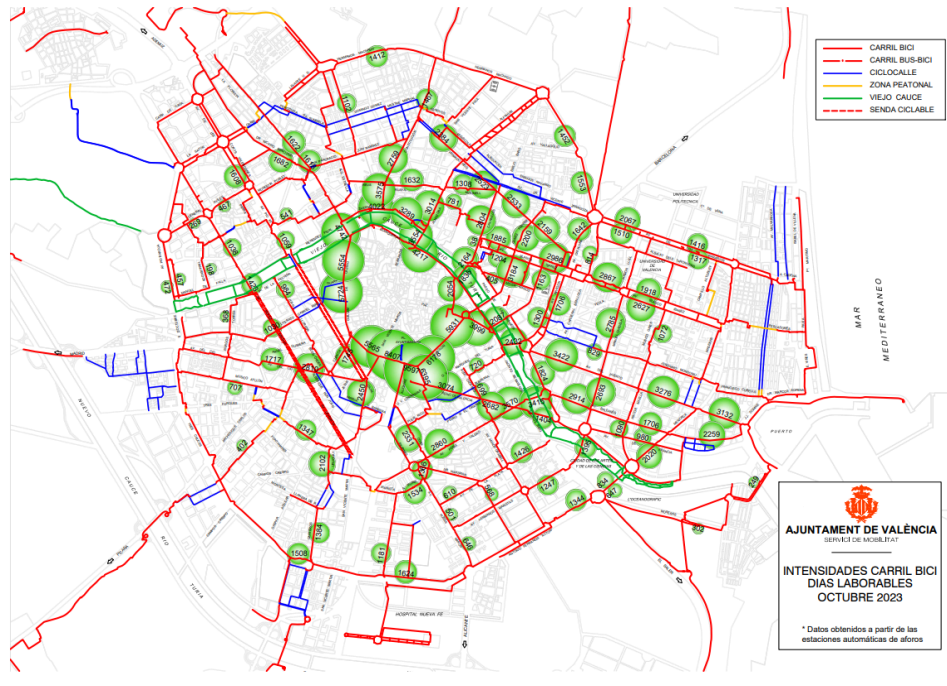
En este sentido, hay más información disponible en CROW en castellano, p. 362 a 381 para evaluación y mantenimiento, y en London Cycling Design Standards, C. 2, p. 4-13 para evaluación específicamente y su implementación práctica. También la Guía del MITMA nos da alguna indicación en este sentido:

**Tabla 8.1** Indicadores de calidad de la infraestructura ciclista

ASPECTO	CRITERIO	CAMPO	INDICADOR
COHERENCIA	Continuidad	Red	N.º discontinuidades / km
	Densidad	Ruta	Conexión con otras rutas en los extremos
	Orientación	Red	Km / habitante
RUTAS DIRECTAS	Índice de trazado	Red	Señales de orientación / km
	Densidad de intersecciones	Ruta	Distancia ruta / distancia línea recta
	Demora en intersecciones	Ruta	N.º intersecciones / km
SEGURIDAD	Siniestralidad	Ruta	Suma demoras / km
	Separación del tráfico motorizado	Red	N.º de siniestros y consecuencias (persona herida leve, grave o fallecida)
	Velocidad del tráfico	Ruta	Tipos de segregación
	Intensidad del tráfico	Ruta	Velocidad media del tráfico motorizado ( <i>solo para tráfico integrado</i> )
	Intensidad del tráfico pesado	Ruta	Intensidad en hora punta del tráfico motorizado ( <i>solo para tráfico integrado</i> )
	Actividad en los márgenes	Ruta	IMD de pesados ( <i>solo para tráfico integrado</i> )
COMODIDAD	Material del pavimento	Ruta	IMD peatones (solo sin separación con acera)
	Estado del pavimento	Ruta	Separación con banda aparcamiento
	Desnivel	Ruta	Pavimentos continuos o discontinuos
ATRATIVO	Reparto modal	Ruta	Cualitativa
	Competitividad	Ruta	Pendiente media
	Provisión de parking seguro	Ruta	Desnivel acumulado
	Integración con Tte. Público	Red	% viajes en bicicleta
	Densidad de arbolado	Ruta	Tiempo de viaje frente al coche
		Red	N.º plazas / km
		Red	N.º estaciones o paradas conectadas / habitante
		Ruta	Plazas parking en estaciones / n.º. estaciones
		Ruta	Árboles / km

Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista, MITMA, p. 296.

La evaluación de rutas también permite hacerse de aquellas aún en fase de proyecto, para evaluar la adecuación de un proyecto a la serie de objetivos buscados. En esta evaluación y el seguimiento del uso de la infraestructura ciclista, es importante hacer uso de las nuevas tecnologías (Big Data, aforadores...) y de las encuestas y la comunidad ciclista local. Así, por ejemplo, la red de aforadores de Valencia permite hacer una excelente política de comunicación favorable a la bicicleta y un seguimiento detallado de la intensidad de uso, para una evaluación de calidad:



Fuente: Ayuntamiento de Valencia, Agencia de la Bicicleta, Intensidad de Uso.

Para ello es necesario que se haga una planificación previa de la red de aforadores deseados, también en los nuevos tramos a instalar, generando una red coherente que permita un seguimiento y una visualización como la mostrada.

Sucede lo propio con el sistema de señalética ciclista, necesita de una configuración de red diseñada de antemano para hacerlo coherente. Más información sobre cómo diseñar un sistema señalético ciclista coherente disponible en: Guía de recomendaciones... MITMA, apartado 6.2.2., p 207 a 211; CROW en castellano, Cuadro 31, p. 316-317.

De la misma manera que una evaluación tiene que mirar a la red ciclista ya existente también debe de hacerlo el mantenimiento. Este es un aspecto que ha sido descuidado históricamente por el Ayuntamiento de Valladolid. Algunos de los tramos presentan grandes faltas de mantenimiento que se expresan en la presencia de baches, irregularidades superficiales, plantas y árboles que invaden las vías ciclistas segregadas, charcos por mal drenaje, protecciones descuidadas... Incluso tras la presentación del borrador del Plan Director de la Bicicleta de Valladolid, que contenía un apartado con los problemas de mantenimiento de la red georreferenciados, este ha sido un aspecto donde se ha seguido arrastrando una importante falta de inversión. A esto se le suman los problemas de partida de la red segregada existente (anchos, radios de giro, discontinuidades...) lo que se expresa en el bajo uso que esta demuestra.

Es por eso que **cuando se establece un plan de mantenimiento anual específico de infraestructura ciclista debe de considerarse una aproximación no sólo de las inversiones necesarias para mantener en buen estado la infraestructura existente en algún tramo sino también, y sobre todo, de la necesidad de elevar la calidad de la infraestructura ciclista segregada.** Para nosotros, eso significa



empezar a adecuarse a los criterios descritos en este manual, como nivel básico de seguridad y comodidad.

Este Plan de Mantenimiento de la infraestructura ciclista debe de ser parte del Plan de Mantenimiento General que incluye viario y calles. Antes de acometer una actuación de mantenimiento, se debe analizar si realmente es más positivo y rentable una inversión que mejorara el espacio desde el punto de vista de la movilidad sostenible y la calidad ambiental y urbana.

Detallamos algunas de las actividades específicas de este plan de mantenimiento de infraestructura ciclista segregada: revisión y reposición del estado del firme, barrido (especialmente en otoño con la caída de hojas y tras fuertes lluvias y tormentas), mantenimiento en invierno por nevadas y heladas, recogida de basuras (cuando proceda), siega y poda de vegetación de borde, mantenimiento de la señalización horizontal y mantenimiento de las protecciones de la vía ciclista segregada. Dado que todas estas actividades llevan asociadas un coste, es importante un buen diseño desde el principio de la vía ciclista que permita minimizar las labores de mantenimiento.

Un buen drenaje es fundamental para mantener un estado de conservación y usabilidad adecuado. Recomendamos evitar cualquier tipo de solución que modifique el trazado o la regularidad superficial de la vía ciclista, como los que se emplean habitualmente. El drenaje debe de situarse fuera de la vía ciclista, como un hueco en el bordillo que permita la entrada de agua a la red subterránea. Es decir, una solución como la siguiente:

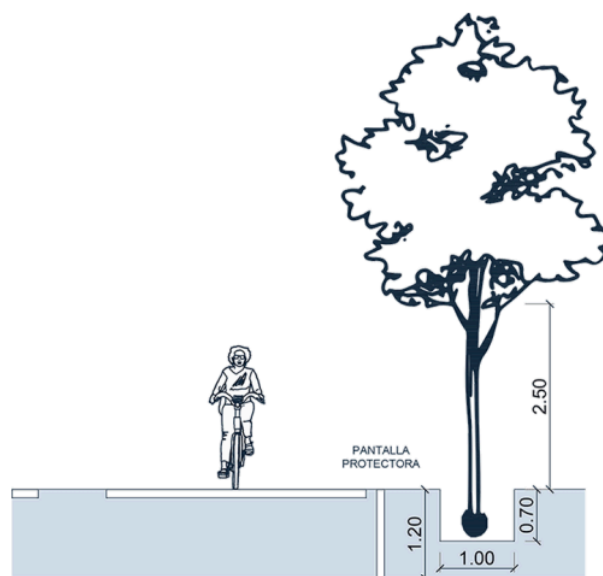


Cualquier otra solución es insegura y peligrosa para el ciclista. Igualmente, recomendamos emplear lo máximo posible soluciones de tipo SUDS para mejorar la permeabilidad y disminuir la necesidad de gasto en la red de saneamiento.

Respecto a las tareas de mantenimiento de infraestructura verde anexa a la vía ciclista. Cuando se haya creado una protección de alcorque plantado, se deben de elegir especies que o bien sean de hoja perenne o se planificará intensificar los trabajos de barrido en otoño e invierno. Se seleccionarán especies hipoalergénicas y preferentemente autóctonas, que no den fruto dentro de lo posible. Sus ramas no han, además, de invadir la vía ciclista (distancia prudencial). No deben de plantarse donde reduzcan la visibilidad. Respecto a las raíces se harán pantallas protectoras,

del tipo de la de la figura, tal que impidan que con su crecimiento puedan dañar la infraestructura ciclista:

**Figura 6.11** Barreras protectoras para evitar el crecimiento de las raíces



*Fuente: Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista, p. 223.*

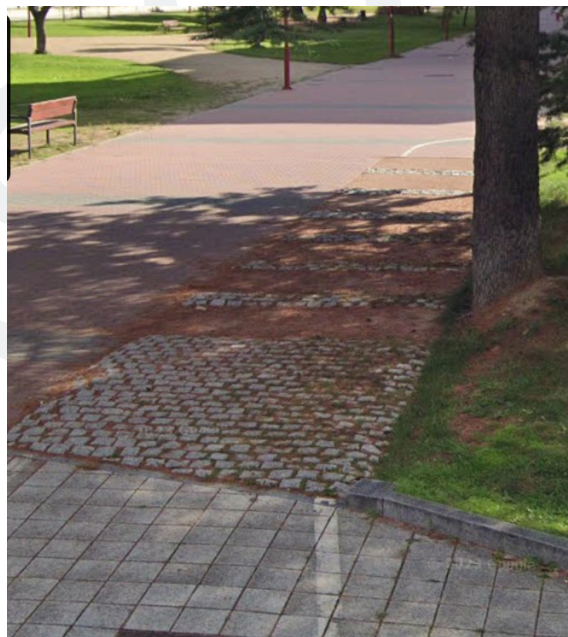
Pueden encontrarse más recomendaciones útiles sobre vías ciclistas y vegetación en la Guía del MITMA, p. 219 a 223. Con este requerimiento de espacio la barrera verde protectora tendrá un mínimo de 1 metro de ancho para evitar las afecciones de las raíces a la vía ciclista.

## 3.8. Recomendaciones e ideas adicionales

### 3.8.1. Ciclabilidad integrada

Es necesario tratar ciertos aspectos de la ciclabilidad integrada con vehículos motorizados. Recordamos que esta sólo se considera viable con un volumen bajo de tráfico y una velocidad por debajo de los 30 km/h. En ese caso, **para el viario de calles locales es necesario la implantación sistemática de medidas de calmado del tráfico**. Dado que este es un tema conocido ([Mobycon Webinar Series Principles of Traffic Calming - YouTube](#) para los principios del calmado del tráfico holandés, el más sistemático y cicloamistoso del mundo) sólo vamos a dar unas recomendaciones, ya que habitualmente se implementan soluciones erróneas.

**Toda medida de calmado del tráfico debe de ser también cicloamistosa**, es decir, no debe dificultar o imposibilitar la ciclabilidad del espacio donde se implante. En ese sentido recomendamos evitar soluciones que modifiquen la regularidad superficial (pavimentos discontinuos como adoquines a distinto nivel) y la adherencia (uso de materiales plásticos, pinturas). Recomendamos evitar las soluciones de cojines berlineses y hacer uso de medidas seguras: desvíos en la trayectoria, cambios de perfil horizontal completo con lomos de asno y aceras continuas/pasos elevados y estrechamientos de calzada. Estas soluciones no se deben de implementar en zonas con pendiente significativa. En ningún caso debe de repetirse este garrafal error que no se atiende a criterios de seguridad básicos y que aún persiste en la ciudad:



Como se ve en este particular dispositivo “frenaciclistas” las ruedas se pueden colar perfectamente entre los huecos realizados y el bajo mantenimiento de la solución supone que está llena de pinaza del pino adyacente y las ramas la invaden. El resultado es que el ciclista invade la zona peatonal para evitar este curioso dispositivo.

El CROW recoge dispositivos específicos para frenar la velocidad del ciclista que están probados y son seguros, pero cuyo campo de aplicación es muy reducido por lo que no lo reproducimos aquí.

Algunas medidas a realizar para mejorar la ciclabilidad integrada: eliminar semáforos no reguladores de intersección. Ya hemos comentado con anterioridad las afecciones que suponen a los modos de transporte activos por lo que no nos repetiremos.

### 3.8.2. Bicicletas y peatones

Sobre las zonas peatonales y las bicicletas (y otros vehículos de micromovilidad) es necesario aclarar algunos aspectos en línea con los comentarios realizados por el CROW y las recomendaciones hechas en el borrador del PDBV. **Las zonas peatonales de las ciudades** (especialmente las céntricas, por su extensión) **no deben ser islas inaccesibles e intransitables para las bicicletas y VMP**. Así, se necesita saber bajo qué condiciones no es posible mezclar bicicletas y VMP y peatones. El criterio fundamental será la densidad de peatones en una calle peatonal dada:

**Cuadro 20. Posibles combinaciones ciclistas-peatones**

Número de peatones por hora por metro de ancho del perfil <sup>1)</sup>	Solución recomendada [33]
< 100	Totalmente integrados
100 – 160	Separación; cauce de ciclotráfico con perfil continuo (sin diferencias de altura)
160 – 200	Separación; cauce de ciclotráfico con perfil de sección
> 200	No es posible combinar

1) El número de peatones que pasan por una línea imaginaria que cruza toda la calle en una hora, dividido por el total de ancho del perfil, en metros.

Fuente: CROW en castellano, p. 135.

Es importante mencionar que esta densidad tiene un acusado perfil horario y que por la noche, habitualmente, estos espacios suelen estar mucho más vacíos. Así, es recomendable que las calles peatonales que no se dejen usar habitualmente por exceso de densidad peatonal sí se dejen emplear por la noche. Es necesario comentar además que hay una alta autorregulación por parte de los ciclistas: si un espacio peatonal se encuentra saturado para que circulen con facilidad lo tenderán a evitar o se bajarán de la bicicleta. Solamente cuando la autorregulación no sea posible por volúmenes excesivos de peatones se debe prohibir la circulación por esa vía peatonal.

## 4. Estrategia de implantación de vías ciclistas segregadas

A la vista de los condicionantes técnicos detallados anteriormente derivamos una estrategia de implantación de vías ciclistas segregadas. **Las vías ciclistas segregadas corresponden en la ciudad solo al viario principal y el viario colector.** En las calles locales y zonas peatonales debe de buscarse una integración que permita la ciclabilidad segura.

Dadas las necesidades de anchos y materiales, el espacio para las vías ciclistas segregadas se obtendrá de la eliminación de carriles de tráfico motorizado como primera opción. Otras medidas como el estrechamiento de carriles no permiten obtener los anchos que hemos detallado en este manual.

Aunque el motivo de intervención de un viario principal o colector puede ser “meter el carril-bici”, la intervención debe de ser proyectada para toda la calle, tanto para hacer posible la eliminación de carriles de tráfico (medidas para reducir el tráfico motorizado en esa vía), como para resituar las prioridades urbanas en la movilidad sostenible y la estancialidad y calidad de los espacios públicos. En este sentido, las ganancias planteadas para la movilidad ciclista deben de acompañarse de ganancias también para los peatones y el transporte público, y pérdidas de espacio y prioridad para el tráfico motorizado.

La reducción de carriles de tráfico es una cuestión que debe ser examinada con atención. En primer lugar reduce la capacidad teórica de carga motorizada de un viario si no se dan otras modificaciones (intersecciones, condiciones de semaforización...). Sin embargo, esto no debe de asustar al planificador urbano y de movilidad, como ha sucedido en el pasado, sino que debe de verse como una oportunidad. Estas actuaciones permiten una estrategia coherente de movilidad sostenible: al eliminar espacio dedicado al coche se le priva también de privilegios y se incentiva el uso alternativo de modos de transporte si la congestión se vuelve significativa, además de convertirse en vías con calmado de velocidad, reduciendo así el riesgo vial por atropello a las personas.

En todo caso, la congestión debe de evitarse en lo posible cuando se eliminen carriles de tráfico motorizado: ralentiza a los vehículos de emergencias y el transporte público. En este sentido, debe calcularse el nivel de congestión de una vía y el nivel de congestión esperado tras la eliminación de carriles de tráfico. Para esto, se debe tener en cuenta que, aunque se ha reducido la capacidad de albergar tráfico motorizado, también la demanda esperada futura es menor por un efecto trasvase a la bicicleta, por la evaporación del tráfico que busca viarios alternativos y la reducción general esperada (ZBE, desvíos, etc). Es importante que la prioridad sea la de implantación de la vía ciclista y se piensen en todas las medidas posibles para disminuir la congestión de cara a la implantación.

La estrategia ciclista planteada hasta ahora ha sido errónea y un fracaso. La implantación de tramos concretos que amplían mínimamente la red no ha conseguido elevar la movilidad ciclista significativamente. Sevilla es un ejemplo de lo que sí que hay que hacer: una implantación masiva en un corto plazo de tiempo, que da un vuelco a la movilidad y calidad de vida de la ciudad. Otros ejemplos pueden

ser Vitoria, Valencia,... El PDBV recomendaba también una estrategia rápida de implantación (antes de 2023) que ha sido ignorada. Esta estrategia rápida permite un cambio modal rápido que logra una reducción del tráfico necesario para seguir ampliando la red. Es por esto que varios tramos relevantes deben de aperturarse a la vez y como rutas completas. Sólo así se consigue un cambio modal relevante y acorde a las necesidades climáticas actuales.

Por eso mismo, un Plan Ciclista se inserta dentro de una estrategia global de movilidad sostenible: necesita de la reducción de tráfico esperada significativa para poder desarrollar la red ciclista segregada sin generar congestiones significativas. En este sentido, otras medidas como ZBEs y eliminación de aparcamiento en zonas de destino (centro, otros espacios) son necesarias y su reversión empeora tanto la movilidad presente como las expectativas de una movilidad mejor en el futuro.

En este sentido, la coherencia de medidas es total y se complementan adecuadamente. Otra de estas medidas es la eliminación de aparcamiento en las calles donde se implante la vía ciclista segregada (las tipologías seguras no lo contemplan, y es muy complejo eliminar carriles de circulación y mantener bandas de aparcamiento). Es importante resaltar que aunque se elimine la banda de servicio deben de permanecer tanto los contenedores de residuos urbanos como la CyD.

Las bandas de servicio han sido un componente esencial en la configuración urbana dominada por el automóvil. Han proporcionado una ubicuidad de estacionamiento para vehículos motorizados, lo que ha contribuido significativamente a la comodidad y accesibilidad de la movilidad basada en coches. Sin embargo, en un mundo que está evolucionando hacia una movilidad más sostenible y consciente del medio ambiente, es hora de considerar la **creación de una banda de servicio dedicada a la bicicleta**.

La banda de servicio ciclista debe extenderse en los laterales de los carriles bici e incorporar una amplia gama de servicios y comodidades diseñados específicamente para fomentar el uso de la bicicleta y VMP como medio de transporte preferido. En esta banda de servicio ciclista, se podrán instalar aparcabicis, paradas BIKI, PARKIBICI (bici-hangares), estaciones de reparación de bicis, *wayfinding* ciclista y aforadores ciclistas.

Además de estas comodidades específicas para bicicletas, se deben integrar elementos que mejoren la calidad de vida en la ciudad, como árboles, fuentes y bancos. De esta forma, las calles se convierten en "calles-salón", que enriquecen el tejido urbano con comodidades que mejoran la vida de todos los ciudadanos.