

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VELEZ-MALAGA
(DELEGACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS)

TITULO:

**PRIMER PLAN DIRECTOR DE VIAS
CICLABLES EN VELEZ-MALAGA**

PRESUPUESTO ESTIMADO: 2.500.000,00 €

FECHA DE REDACCIÓN: OCTUBRE 2.008

REFERENCIA: VZ3-182

AUTOR: D. JUAN JOSE SOTO MESA INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. COLG. Nº 3.676

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO 1.- INTRODUCCIÓN

CAPITULO 2.- EL MODELO DE RED DE VÍAS CICLABLES

CAPITULO 3.- NORMAS BÁSICAS DE DISEÑO PARA VÍAS CICLABLES

CAPITULO 4.- TIPOLOGÍAS DE LAS VÍAS CICLABLES

CAPITULO 5.- DISEÑO DE VÍAS CICLABLES

CAPITULO 6.- SEÑALIZACIÓN DE VÍAS CICLABLES

CAPITULO 7.- DETERMINACIÓN Y SOLUCIONES PARA ELEMENTOS CONFLICTIVOS

CAPITULO 8.- APARCAMIENTOS PARA BICICLETAS

CAPITULO 9.- LA INTERMODALIDAD

CAPITULO 10.- CONTEXTO LEGISLATIVO DE LA INTERMODALIDAD

CAPITULO 11.- DESCRIPCIÓN DE PROPUESTAS PARA FOMENTAR LA INTERMODALIDAD EN LA CIUDAD DE VÉLEZ-MÁLAGA

CAPITULO 12.- RECORRIDO INTERMODAL: ARMONIZACIÓN

CAPITULO 13.- NORMATIVA DE BICICLETAS: CIRCULACIÓN E INTERMODALIDAD

CAPITULO 14.- LEGISLACIÓN ESTATAL VIGENTE. RESUMEN DE LA LEY DE TRÁFICO RELATIVO A LAS CITAS ESPECÍFICAS SOBRE CICLISMO (EXCLUYENDO LO RELATIVO A PRUEBAS DEPORTIVAS Y MARCHAS ORGANIZADAS)

CAPITULO 15.- EL PAPEL DE LAS COMPAÑÍAS ASEGURADORAS Y LA MATRICULACIÓN DE BICICLETAS

CAPITULO 16.- RECOMENDACIONES RESPECTO AL CICLISMO URBANO

16.1.- RECOMENDACIÓN SOBRE LA REGULACIÓN DE USO DEL CASCO

16.2.- RECOMENDACIONES RESPECTO AL CICLISMO URBANO EN EL PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACIÓN DE VÉLEZ-MÁLAGA

16.3.- PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL DE CIRCULACIÓN DE VÉLEZ-MÁLAGA

16.4.- PROPUESTA DE ORDENANZA MUNICIPAL REFERENTE A LA INTERMODALIDAD DE LA BICICLETA

CAPITULO 17.- JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DE LOS CORREDORES DE LA RED

CAPITULO 18.- PROPUESTAS DE DISEÑO PARA TRAMOS CONCRETOS DE LA RED

18.1.- CORREDOR CENTRAL VÉLEZ-MÁLAGA - TORRE DEL MAR

18.2.- CORREDOR OESTE DE VÉLEZ-MÁLAGA

18.3.- CORREDOR ESTE DE VÉLEZ-MÁLAGA

18.4.- CORREDOR TRANSVERSAL POR EL CENTRO DE VÉLEZ-MÁLAGA

- 18.5.- CORREDOR TRANSVERSAL POR EL SUR DE VÉLEZ-MÁLAGA
- 18.6.- CORREDOR NORTE DE VÉLEZ-MÁLAGA
- 18.7.- CORREDOR POR EL LÍMITE OESTE DE VÉLEZ-MÁLAGA
- 18.8.- CORREDOR DE CONEXIÓN ZONA ORIENTAL DE VÉLEZ-MÁLAGA CON TORRE DEL MAR Y CALETA DE VÉLEZ
- 18.9.- CORREDOR TRANSVERSAL POR EL NORTE DE TORRE DEL MAR
- 18.10.- CORREDOR DE LA ZONA OCCIDENTAL DEL CENTRO DE TORRE DEL MAR
- 18.11.- CORREDOR EN EL LÍMITE OCCIDENTAL DE TORRE DEL MAR
- 18.12.- CORREDOR PREVISTO EN EL PASEO MARÍTIMO DE TORRE DEL MAR

CAPITULO 19.- PLANOS

- 19.1.- SITUACIÓN
- 19.2.- PLANTA GENERAL SOBRE P.G.O.U. VIGENTE
- 19.3.- PLANTA GENERAL SOBRE FOTOGRAFÍA DIGITAL
- 19.4.- SECCIONES TIPO
- 19.5.- PROPUESTAS PARA UN SEGUNDO PLAN DIRECTOR

CAPITULO 20.- PROGRAMACIÓN: ESTUDIO DE LAS FASES DE EJECUCIÓN

CAPITULO 21.- ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

CAPITULO

1

INTRODUCCIÓN

A nadie puede pasarle desapercibido que el crecimiento continuo de Vélez-Málaga la ha situado más cerca del concepto de ciudad que la de pueblo. Este crecimiento ha obligado a ir desarrollando el sistema de transporte con objeto de dar servicio a los ciudadanos. Así, en las tres últimas décadas, han ido apareciendo en orden cronológico la circunvalación de Vélez-Málaga, el desdoblamiento de la Avenida Juan Carlos I, el acceso a la Autovía A-7, la separación de las líneas urbanas de autobús y el tranvía. Además de otras mejoras de menor entidad en el viario existente.

Ahora bien, Vélez-Málaga, en su condición de ciudad, comienza a sufrir problemas de tráfico, contaminación acústica y ambiental. Al igual que en cualquier ciudad, tráfico debe ser uno de los retos ambientales de la localidad. Los desarrollos viarios enumerados en el párrafo anterior, sin duda han mejorado considerablemente las conexiones de Vélez-Málaga, pero no resuelven el problema del tráfico en el interior de la ciudad. Además, el transporte público está infrautilizado.

El Ayuntamiento de Vélez-Málaga, consciente de este problema, ha decidido fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte en el interior de la ciudad. Para ello se redacta este **Primer Plan Director de Vías Ciclables**, cuya finalidad es el desarrollo a medio plazo de una red de corredores que deberían tenerse en cuenta en los futuros desarrollos, con objeto de reservar los suelos necesarios.

Otro objetivo del presente Plan Director es conectar los carriles bici existentes en Vélez-Málaga, que, si bien es verdad que son usados frecuentemente, también es cierto de que tendrían mayor uso si estuvieran conectados entre sí y con puntos de destino de interés. Los carriles bici existentes a los que nos referimos son el que conecta Vélez-Málaga con Torre del Mar a lo largo de la Avenida Juan Carlos I y el que se ha ejecutado recientemente paralelo a la variante Vélez-Torre a lo largo de los sectores SUP VM-7 y SUP VM-8. Además de estos carriles bici, existe un tránsito frecuente de bicicletas a lo largo del Paseo Marítimo de Torre del Mar, compartiendo espacio con el tránsito peatonal, con el riesgo que ello conlleva. También se puede considerar como recorrido ciclable la vía verde construida en el Camino de Algarrobo. Todos ellos inconexos, según se puede ver en el plano general de trazado que se adjunta en este documento.

A priori, puede parecer que desarrollar una red de vías ciclables no sea una idea acertada, porque Vélez-Málaga, al igual que el resto de ciudades españolas, no tiene una cultura de la bicicleta como medio de transporte como sucede en otros países europeos como Holanda o Dinamarca. Por eso, es necesario un estudio concienzudo de los trazados, una concienciación ciudadana y, por supuesto, tener en cuenta que la bicicleta no es un medio de transporte para medias o largas distancias, por lo que debe ser sencillo el intercambio de modo de transporte, lo que se denomina **intermodalidad (Intercambio de Modos de Transporte)**. Por lo que los carriles bici diseñados deberían poder llegar a las principales paradas de autobús o tranvía así como a los parking públicos existentes y previstos. Sólo de esta forma se fomentará el uso de la bicicleta en los ciudadanos, que se sumará a las campañas típicas de reducción de contaminación ambiental, mejora del tráfico y aumento de la actividad física como estilo de vida saludable.

Siguiendo con el concepto de intermodalidad, el fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte en distancias cortas sería más sencillo si se adaptaran las paradas del tranvía con aparcabicicletas seguros o, como

primer paso, se permitiera el transporte de la bicicleta en el vagón.

Otro modo de fomentar el uso de la bicicleta, o al menos, de reducir el uso de vehículos motorizados es la disminución de plazas de aparcamiento en los centros urbanos, e incrementar las zonas de aparcamiento previo pago.

Actualmente, existen barreras psicológicas en la población para la introducción de la bicicleta como medio de transporte como son la propia inseguridad del usuario, la mala imagen de la bicicleta como vehículo de segundo orden y el riesgo de robo.

Además, la falta de infraestructuras de uso ciclista es otro factor en contra a la introducción de la bicicleta como modo de transporte urbano. En este documento se proponen soluciones a estos inconvenientes.

Recientemente, Málaga también ha redactado su Plan Director de Bicicletas, orientado a la Intermodalidad. Los criterios de diseño que han presidido ese documento son coincidentes con los nuestros, por lo que una parte de la documentación la hemos obtenido del Plan Director de Málaga. Este es el motivo de que gran parte de las ideas generales de diseño o normativa aplicable sean coincidentes en ambos documentos.

A parte del diseño orientado a la intermodalidad, se han tenido en cuenta otro criterio importante, que es limitar el frenado continuo, con objeto de aprovechar al máximo la energía cinética, que es muy importante en los tránsitos en bicicleta. Obligar a frenar constantemente al ciclista supone un gasto energético inviable.

Así, en este Primer Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga se describen normas básicas de diseño, diferentes tipo de vías ciclables, pavimentos a emplear, soluciones de elementos conflictivos, mobiliario urbano necesario, propuestas de trazado, etc...

Cabe destacar como punto importante el capítulo de recomendaciones, en las que nos posicionamos en temas como el uso del casco, la integración de las vías ciclables en el Plan General de Ordenación Urbana y la modificación de la ordenanza municipal de circulación.

Hemos estructurado este documento en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 2.- EL MODELO DE RED DE VÍAS CICLABLES

CAPÍTULO 3.- NORMAS BÁSICAS DE DISEÑO PARA VÍAS CICLABLES

CAPÍTULO 4.- TIPOLOGÍAS

CAPÍTULO 5.- DISEÑO DE VÍAS CICLABLES

CAPÍTULO 6.- SEÑALIZACIÓN DE VÍAS CICLABLES

CAPÍTULO 7.- DETERMINACIÓN Y SOLUCIONES PARA ELEMENTOS CONFLICTIVOS

CAPÍTULO 8.- APARCAMIENTOS PARA BICICLETAS

CAPÍTULO 9.- LA INTERMODALIDAD

CAPÍTULO 10.- CONTEXTO LEGISLATIVO DE LA INTERMODALIDAD

CAPÍTULO 11.- DESCRIPCIÓN DE PROPUESTAS PARA FOMENTAR LA INTERMODALIDAD EN LA CIUDAD DE VÉLEZ-MÁLAGA

CAPÍTULO 12.- RECORRIDO INTERMODAL: ARMONIZACIÓN

CAPÍTULO 13.- NORMATIVA DE BICICLETAS: CIRCULACIÓN E INTERMODALIDAD

CAPÍTULO 14.- LEGISLACIÓN ESTATAL VIGENTE. RESUMEN DE LA LEY DE TRÁFICO RELATIVO A LAS CITAS ESPECÍFICAS SOBRE CICLISMO (EXCLUYENDO LO RELATIVO A PRUEBAS DEPORTIVAS Y MARCHAS ORGANIZADAS)

CAPÍTULO 15.- EL PAPEL DE LAS COMPAÑÍAS ASEGURADORAS Y LA MATRICULACIÓN DE BICICLETAS

CAPÍTULO 16.- RECOMENDACIONES RESPECTO AL CICLISMO URBANO

- 16.1.- Recomendación sobre la regulación de uso del casco
- 16.2.- Recomendaciones respecto al ciclismo urbano en el plan general municipal de ordenación de Vélez-Málaga
- 16.3.- Propuesta de modificación de la ordenanza municipal de circulación de Vélez-Málaga
- 16.4.- Propuesta de ordenanza municipal referente a la intermodalidad de la bicicleta

CAPÍTULO 17.- JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DE LOS CORREDORES DE LA RED

CAPÍTULO 18.- PROPUESTAS DE DISEÑO PARA TRAMOS CONCRETOS DE LA RED

- 18.1.- Corredor central Vélez-Málaga - Torre del Mar
- 18.2.- Corredor oeste de Vélez-Málaga
- 18.3.- Corredor este de Vélez-Málaga
- 18.4.- Corredor transversal por el centro de Vélez-Málaga
- 18.5.- Corredor transversal por el sur de Vélez-Málaga
- 18.6.- Corredor norte de Vélez-Málaga
- 18.7.- Corredor por el límite oeste de Vélez-Málaga
- 18.8.- Corredor de conexión zona oriental de Vélez-Málaga con Torre del Mar y Caleta de vélez
- 18.9.- Corredor transversal por el norte de Torre del Mar
- 18.10.- Corredor de la zona occidental del centro de Torre del Mar
- 18.11.- Corredor por el límite occidental de Torre del Mar
- 18.12.- Corredor previsto en el Paseo Marítimo de Torre del Mar

CAPÍTULO 19.- PLANOS

- 19.1.- Planta general sobre cartografía digital
- 19.2.- Planta general sobre fotografía vertical
- 19.3.- Planta general sobre P.G.O.U. vigente
- 19.4.- Secciones tipo

CAPÍTULO 20.- PROGRAMACIÓN: ESTUDIO DE LAS FASES DE EJECUCIÓN

CAPÍTULO 21.- ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Como puede verse en el resumen de capítulos que componen este documento, en el último de ellos hemos incluido una estimación presupuestaria del desarrollo del Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga.

A partir de las propuestas de diseño para tramos concretos de la red pueden extraerse una serie de conclusiones:

- 1.- En este Primer Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga se proponen corredores que suman una longitud total de 26.116 m, incluyendo los carriles existentes.
- 2.- Este Primer Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga no es definitivo y permite en el futuro establecer otros Planes Directores que complementen a este inicial.
- 3.- Este Plan Director está orientado al diseño de corredores ciclables en el contexto urbano, y por tanto, deberá ser completado en el futuro con la correspondiente planificación en el contexto periurbano y rural del municipio.
- 4.- La envergadura de las actuaciones contenidas en este Primer Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga es tal que sugiere la ejecución en fases, que permitan la búsqueda de financiación supramunicipal.
- 5.- Considerando como Fase 0 o Fase Inicial los corredores existentes ejecutados, hemos propuesto una Fase 1 que contempla la ejecución de 3.190 metros de corredores. Los corredores incluidos en esta Fase 1 son:
 - Acera Este del camino Viejo de Málaga.
 - Acera Sur de la Avenida de Segovia.
 - Mediana oeste de la Avenida de Madrid, con prolongación por detrás del Mercovélez y de la gasolinera Shell hasta el recinto ferial, donde cruza la Avenida Juan Carlos I para conectar con el carril bici existente.
 - Acera Norte de la Avenida Carlos III, cruce de la Avenida Juan Carlos I y prolongación por la mediana de la Avenida Pablo Iglesias hasta la Vía Verde recientemente construida en el Camino de Algarrobo.
- 6.- La medición de esta Fase 1, ya realizada, nos ha permitido comprobar que los estándares que utilizamos en este documento son correctos.

Los presupuestos de las obras contenidas en el presente Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga son:

Presupuesto General de Ejecución Material: UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (1.778.169,60 €).

Presupuesto Base de Licitación: DOS MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (2.454.585,32 €).

Hay que tener en cuenta, que este presupuesto se ha obtenido a base de estándares de costes y teniendo en cuenta porcentajes respecto al total de imprevistos y de seguridad y salud.

Por lo que podemos concluir que la estimación presupuestaria del Primer Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga asciende a (2.500.000,00 €) DOS MILLONES QUINIENTOS MIL EUROS I.V.A. incluido.

Vélez-Málaga, Octubre de 2.008

Fdo: Juan José Soto Mesa
Ingeniero de Caminos C. Y P
Colegiado nº 3.676

CAPITULO 2

EL MODELO DE RED DE VÍAS CICLABLES

Tradicionalmente las vías urbanas se han desarrollado con el propósito y la finalidad de absorber y dar respuesta al crecimiento de los flujos de vehículos y de sus velocidades, concepción de la ingeniería clásica.

Un nuevo planteamiento se está imponiendo, partiendo de una definición social y política de las dimensiones y características aceptables del tráfico que establece un nuevo equilibrio entre habitabilidad y vialidad, reasignando a la bicicleta su utilidad como medio de transporte.

El tráfico de automóviles, que en Vélez-Málaga como en casi todas las ciudades españolas, necesita una "adaptación" de funcionamiento a la ciudad, a sus calles, a sus espacios y a sus habitantes, que cumpla el objetivo de conseguir tanto la reducción del número de vehículos circulantes como la moderación de la velocidad, de forma que sea posible el uso compatible y conjunto del espacio viario por todos los tránsitos peatones, ciclistas, transporte público, automóviles, y la conquista de mayor espacio para las actividades ciudadanas, estancia, ocio, consumo,...

El modelo propuesto a la ciudad de Vélez-Málaga para la implantación de una red de vías ciclables se construye desde la concepción de un sistema de movilidad homogéneo y equilibrado en el territorio urbano.

La implantación de una red de vías ciclables tiene sentido desde una nueva aproximación a la movilidad urbana bajo principios de sostenibilidad y equidad elaborados desde la demanda de los usuarios.

En este nuevo principio que debe regir la planificación de la movilidad en una ciudad como Vélez-Málaga, caracterizada por pautas de modernidad e historia, de costa y de interior, de ciudad y de barrios en equilibrada simultaneidad, es obligado acercarse a las nuevas estrategias desde dos planos simultáneos, a un lado el reconocimiento de una demanda real que expresa un porcentaje de usuarios muy elevado a favor de los modos de transporte no motorizados, que deben andar en armonía con los modos públicos de transporte.

La movilidad no motorizada en su proyección de usuarios universales presenta un solo hándicap sobre el modelo urbano actual que es la incapacidad de resolver grandes distancias en tiempos razonables, pero se está convirtiendo en la gran alternativa para la recuperación de la políticas de proximidad propias de la ciudad compacta que puede ser expresada socialmente en unidades vecinales.

La coherencia de estas políticas parte del reconocimiento de redes continuas para cada modo de transporte que posibiliten un intercambio eficaz en función de las necesidades y los deseos de los viajeros. Así, en los movimientos interurbanos hay que comenzar a interpretar las cadenas de movimientos como partes que deben ser analizadas en su totalidad y diseñadas como tales. En los desplazamientos a distancia intermedias, ámbito por excelencia de la bicicleta, cabe un doble análisis, la independencia de la bicicleta como un modo autóctono y sus inmensas posibilidades como modo combinado con sistemas motorizados. Así el modelo que se ha diseñado para Vélez-Málaga ha sido elaborado sobre esta doble perspectiva, la implantación de una red continua, coherente cómoda y eficaz, junto a la introducción de los mecanismos de intercambio que multipliquen las posibilidades de los modos de largas y medias distancias de carácter motorizado, públicos o privados.

Es interesante la particularización contextual de Vélez-Málaga en sus demandas de una infraestructura estable para la bicicleta, una ciudad donde los contrastes de una topografía, aparentemente compleja, se asocian a un contexto climático favorable y a una población heterogénea sensible a este tipo de planteamientos en sus demandas políticas.

Curiosa es también la percepción de la posible demanda real y potencial para la utilización de estas infraestructuras, pues si bien es cierto que existe una población real de usuarios convencidos y militantes de la bicicleta, no se puede diseñar una infraestructura de esta complejidad orientada a la demanda actual. El escaso porcentaje de ciclistas, nunca justificarían la implantación de un sistema independiente de tal entidad, sí lo haría en cambio si ampliamos el ámbito a los potenciales usuarios que podrían hacer uso de dicha red en una ciudad como Vélez-Málaga.

La finalidad, por tanto, de este Primer Plan Director de Vías Ciclables en Vélez-Málaga, es la planificación a medio-largo plazo, de una red serie de corredores, que deberá tenerse en cuenta en los futuros desarrollos urbanísticos, planificando anchuras tales que permitan la culminación del Plan. Además, existe el objetivo de que la demanda de usuarios de la bicicleta crezca conforme se va desarrollando el plan, de modo que el porcentaje final de usuarios sí justifique el desarrollo final. De esta manera, conseguiremos el efecto colateral de disminuir la intensidad de tráfico, con las ventajas que ello conlleva.

Otro aspecto determinante en la producción del modelo ha sido inevitablemente el territorio, un territorio que, aunque es cierto presenta unas complejidades topográficas de cierta entidad que podrían disuadir en algunos planteamientos del uso de la bicicleta como modo de transporte, también es cierto que genera unos corredores naturales que provocan el abandono de los modos motorizados para asumir los modos autónomos de transporte, peatón y bicicleta, tanto las cuencas de los ríos, como los trazados del litoral mas que ofrecer recorridos, provocan e incitan a recorridos de carácter natural que combinados con la natural trama urbana que se asienta en sus cauces y orillas definen inevitablemente una gran parte de los componentes básicos de la red.

El trazado del modelo que se ha desarrollado en este estudio, responde básicamente a estos componentes físicos y funcionales, en una proyección sobre diferentes escenarios, que ineludiblemente deben recoger, asumir y transformar si es posible, el actual modelo de transporte urbano, pleno de desaciertos, pero pleno de infraestructuras y hábitos ciudadanos, que requieren de un proceso repartido en diferentes horizontes temporales si se pretende completar con éxito la transformación funcional de Vélez-Málaga hacia una ciudad moderna, sostenible y, sobre todo, habitable y accesible.

CAPITULO 3

NORMAS BASICAS DE DISEÑO PARA VIAS CICLABLES

3.1.- CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES SOBRE LA FÍSICA DE LOS DESPLAZAMIENTOS EN BICICLETA Y SU RELACIÓN CON UN DISEÑO EFICIENTE DE LA RED CICLABLE

3.1.1.- La bicicleta frente a otros medios de transporte.

El ciclista, en su rol de usuario de la vía pública, presenta unas características diferentes a las de los peatones, motoristas o automovilistas, básicamente porque los desplazamientos en el vehículo empleado, la bicicleta, se rigen por factores condicionantes muy diferentes a los de los vehículos motorizados. Así pues el diseño de las vías ciclables, como para cualquier modo de transporte, para ser efectivo, deberá contemplar esta situación diferencial.

En primer lugar, a diferencia del peatón, el ciclista utiliza un vehículo, lo que hace sus condicionantes, comportamientos y necesidades completamente diferentes. Se ha enfatizado esta cuestión debido a que aún en la actualidad la percepción sobre la relación entre ciclista y peatón continúa siendo homogénea en muchos aspectos. Se recomienda, previo a cualquier aproximación sobre estructura y sistemas de la bicicleta en la ciudad, separarlos y tratarlos desde dos categorías independientes, por ejemplo, en lo que a contabilización estadística se refiere. Desde una visión más funcional, se interpreta esta relación diseñando, con frecuencia, vías ciclables sobre las aceras cuando, como se verá en los apartados dedicados a la determinación de elementos para la seguridad vial ciclista y a las reflexiones sobre la idoneidad de uso de vías ciclistas, pueden suponer un factor de riesgo incluso mayor que el relativo al tránsito en coexistencia con el tráfico motorizado. Ahora bien, separar categóricamente peatones y ciclistas, no significa necesariamente que ambos individuos no deban en contextos urbanos específicos compartir un mismo espacio transitable (Imagen 1).

La bicicleta, por otra parte, es un vehículo no motorizado, por lo que del mismo modo que en el caso de la comparación con los peatones, sus condicionantes, comportamientos y necesidades son completamente diferentes a los de los conductores de vehículos motorizados. Es necesaria una especial referencia a la confusión categórica también habitual entre bicicletas y ciclomotores, que sin duda debe quedar del mismo modo definitivamente resuelta, tanto en términos estadísticos como prácticos, pues ambos vehículos y modos de desplazamiento exclusivamente comparten muy poco, aparte del hecho de apoyarse sobre dos ruedas.



Imagen 1. Ciclista y peatón compartiendo un espacio transitable (Paseo Marítimo de Torre del Mar)

3.1.2.- El espacio del ciclista.

Las bicicletas suelen presentar unas dimensiones que oscilan entre los ciento cincuenta y los ciento noventa centímetros de longitud, entre cincuenta y setenta centímetros de anchura, y entre ochenta y ciento diez centímetros de altura, a los que habría que sumar una altura entre setenta y ciento diez centímetros correspondientes al ciclista acomodado en su sillín.

Así pues, un ciclista medio requiere una superficie de poco más de un metro cuadrado, y un volumen de alrededor de dos metros cúbicos de espacio, dimensiones que son la base para el diseño de vías ciclables y aparcamientos para bicicletas.

Evidentemente las dimensiones estáticas no son las mismas que para un artefacto en movimiento, que deben ser ampliadas en función de la demanda de movilidad para el equilibrio, de la velocidad, de la seguridad y de una serie de factores que se recogen desagregados en el documento.

3.1.3.- La inercia como factor fundamental.

La energía cinética, aquella derivada del propio movimiento, que es en general muy importante para cualquier vehículo, alcanza en la bicicleta, su máxima relevancia. De hecho, en un mundo hipotético donde no rigieran las leyes de la física y no existiera inercia, la bicicleta sería completamente abandonada como medio de transporte pues la inversión de energía que el ciclista debería realizar continuamente sería tan elevada que no resultaría termodinámicamente rentable.

Es imprescindible, como criterio de diseño, limitar al máximo las pérdidas de energía cinética en los desplazamientos en bicicleta, significando ello pues que el ciclista no debe ser obligado a frenar continuamente su velocidad más de lo estrictamente necesario y que los tratamientos formales de estas infraestructuras deben ser adecuados a este principio.

Por lo tanto, si se pretende maximizar el uso de una vía ciclable, es necesario intentar por todos los medios, priorizar la movilidad continua de la bicicleta y que sean otros los modos motorizados en su utilización de la vía pública a los que se obligue a frenar.

En el caso de los peatones, la inercia no es un factor esencial, por lo que la preferencia de paso no es indispensable.

Por otra parte, los vehículos motorizados sí que aprovechan efectivamente el movimiento inercial, pero con una diferencia sustancial respecto a las bicicletas puesto que la aceleración no depende de un esfuerzo físico notorio, sino de la aplicación de un mecanismo automático.

Así pues, el diseño eficiente de una vía ciclable pasa necesariamente por la premisa indispensable de limitar el frenado continuo para los ciclistas, aún a costa de las preferencias teóricas de otros usuarios, que en cualquier caso podrían asumir sin tan alto coste dicha situación.

3.1.4.- La relación equilibrio-velocidad.

La bicicleta posee como vehículo una inestabilidad estructural derivada de su limitación a dos puntos de apoyo, que sólo puede ser compensada mediante la aceleración centrífuga obtenida a partir de cierta velocidad.

De este modo el ciclista se ve obligado a realizar continuos microcambios en la trayectoria para corregir la citada

inestabilidad hasta alcanzar la velocidad necesaria, momento a partir del cual el vaivén se reduce casi totalmente. Por lo tanto, la longitud del arco de vaivén es tanto mayor cuanto menor es la velocidad.

Este fenómeno de vaivén, en lo referente al diseño de vías ciclables se traduce en primer lugar en que, aunque el conjunto bicicleta-ciclista no suele superar los sesenta centímetros en posición estática, debe contemplarse un margen prudencial de unos diez o quince centímetros de distancia a ambos lados del mismo para compensar el vaivén inherente al desplazamiento (Imagen 2).

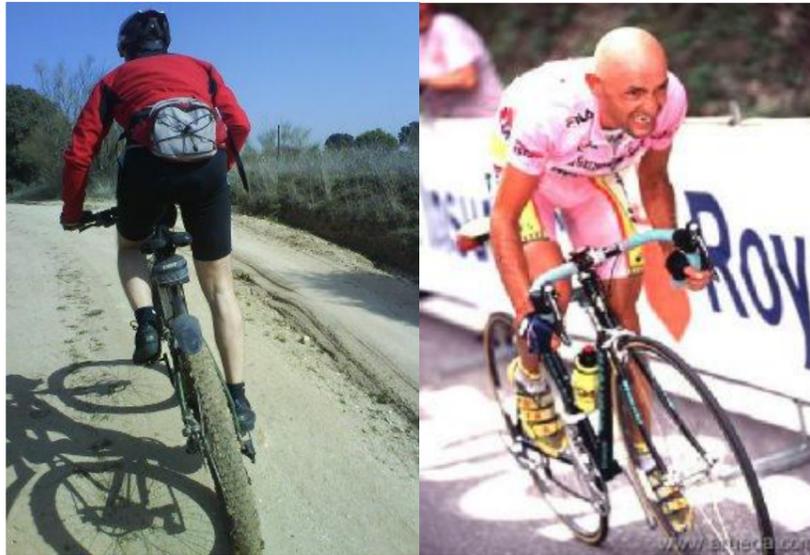


Imagen 2. Vaivén del ciclista.

Por otra parte, el fenómeno de vaivén de la bicicleta implica además un riesgo añadido para el ciclista cuando se ve adelantado por otros vehículos, cuyos conductores no suelen percibir claramente estas pequeñas oscilaciones en el movimiento del ciclista, lo que puede provocar un cálculo erróneo de la distancia de seguridad lateral durante el adelantamiento. En el apartado sobre determinación y soluciones para elementos conflictivos en el diseño de vías ciclables, se tratará en profundidad una solución práctica y poco costosa para este inconveniente, consistente en la creación de las denominadas "Advanced Stop Lines" (líneas de parada adelantada para ciclistas).

3.2.- DETERMINACIONES DE ELEMENTOS PARA LA SEGURIDAD VIAL CICLISTA

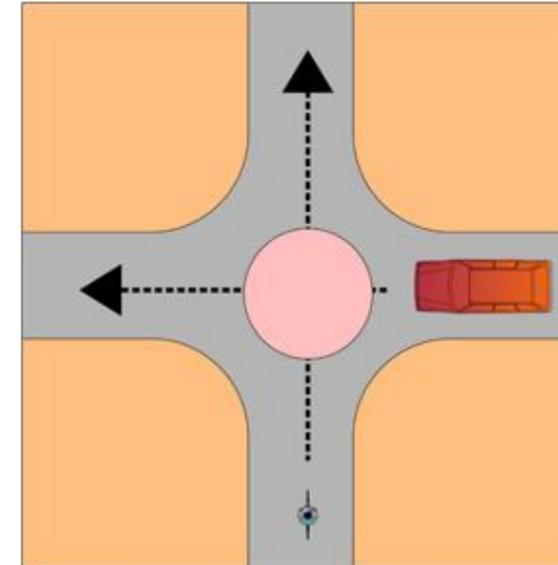
3.2.1.- Análisis de situaciones.

En nuestro país son escasos los trabajos referidos a la bicicleta como modo de transporte, por lo que se ha recurrido a trabajos realizados en otros países, donde se han realizado numerosas investigaciones, y en particular la llevada a cabo por la Administración Federal de Carreteras de los EEUU, acerca de las características de los accidentes más comunes entre bicicletas y vehículos motorizados han establecido una clara relación entre índices de siniestralidad y diseño de la red viaria.

Así, parece imprescindible iniciar el proceso de reglamentación desde el análisis de algunos casos típicos de accidentes que implican a ciclistas en áreas urbanas para tratar de establecer algunas medidas correctoras en el diseño de las vías ciclables, así como en el resto de los elementos del sistema con el objetivo de anticipar posibles situaciones de riesgo en la futura implantación de la bicicleta como medio de transporte habitual en la ciudad de Vélez-Málaga.

3.2.2.- Análisis de los problemas actuales. Caso nº 1.

Un 31,2% de los accidentes entre automóviles y bicicletas se produce al colisionar ambos vehículos en una intersección tras no respetar uno de los dos la preferencia de paso.



Posibles medidas para solventar esta problemática

Semaforizar la intersección es la forma más cara pero sin duda la más segura para reducir la siniestralidad. Es necesario reforzar la situación de preferencia con señales de Stop R2.

Colocar una señal de advertencia P28 de preferencia de paso de los ciclistas puede reducir el riesgo de forma sustancial.

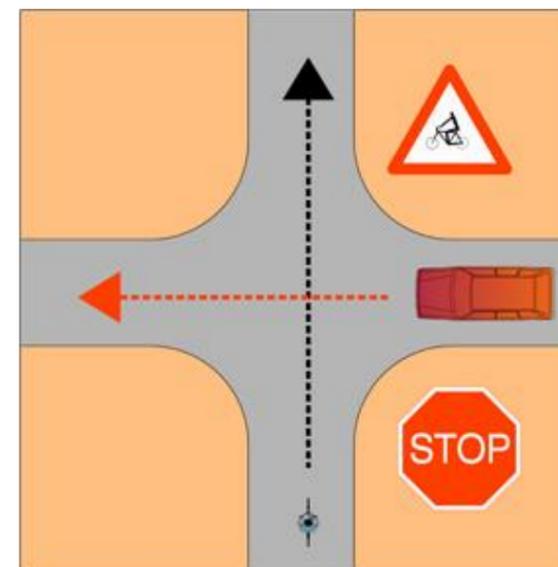
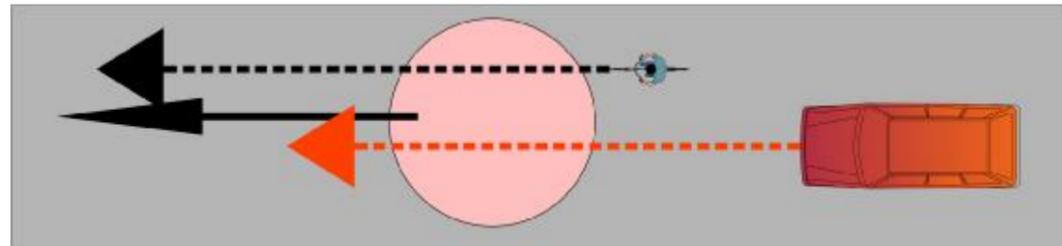


Imagen 3. Solución técnica a las colisiones en intersecciones.

3.2.3.- Análisis de los problemas actuales. Caso nº 2.

Un 8,4% de los accidentes entre automóviles y bicicletas tuvo como origen el arrollamiento del ciclista por parte de un automóvil por no respetar éste la distancia mínima de seguridad.



Posibles medidas para solventar esta problemática

Es necesario colocar una señal de Vía Ciclable R412 para obligar al ciclista a circular por su vía reservada, y por otro lado advertir de tal circunstancia a los automovilistas.

Colocar una señal de advertencia P28 de preferencia de paso de los ciclistas puede reducir el riesgo de accidente de una forma considerada

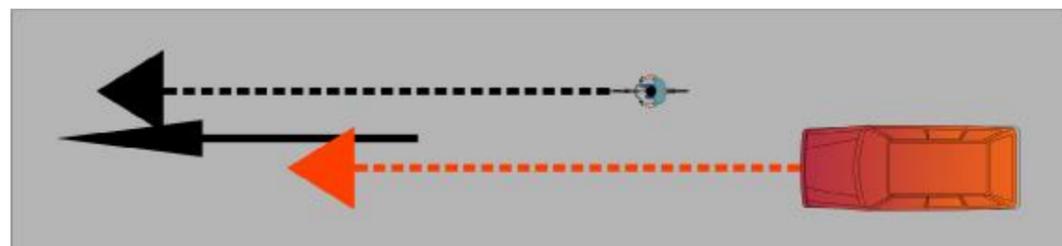
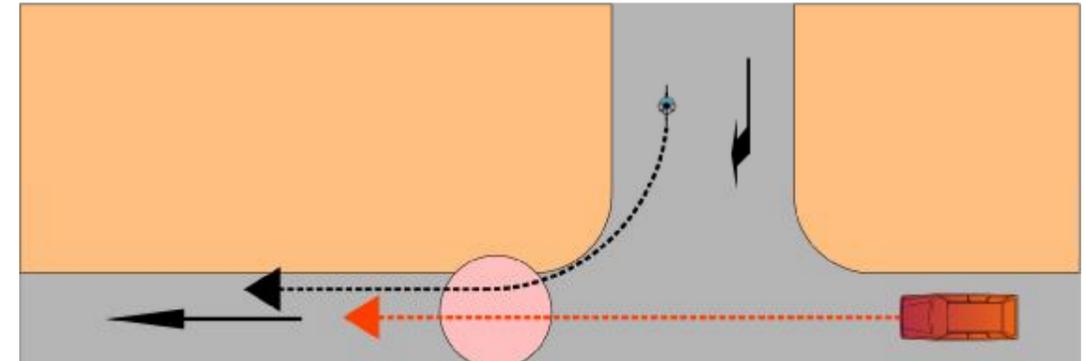


Imagen 4. Solución técnica a los arrollamientos de ciclistas por parte de vehículos motorizados.



3.2.4.- Análisis de los problemas actuales. Caso nº 3.

Un 7,4% de los accidentes entre automóviles y bicicletas tuvo como origen la incorporación hacia una vía principal por parte del ciclista sin respetar la preferencia de paso de los automóviles, provocando una colisión entre ambos vehículos.



Posibles medidas para solventar esta problemática

Se propone colocar una señal de Stop R2 que recuerde a los ciclistas la obligación de ceder el paso a los vehículos que transitan en línea recta, antes de realizar el giro a la derecha, reforzando además el recordatorio con una marca vial textual.

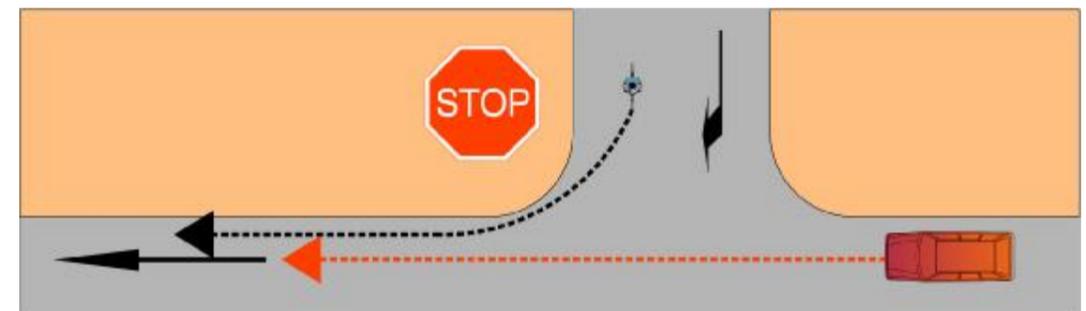
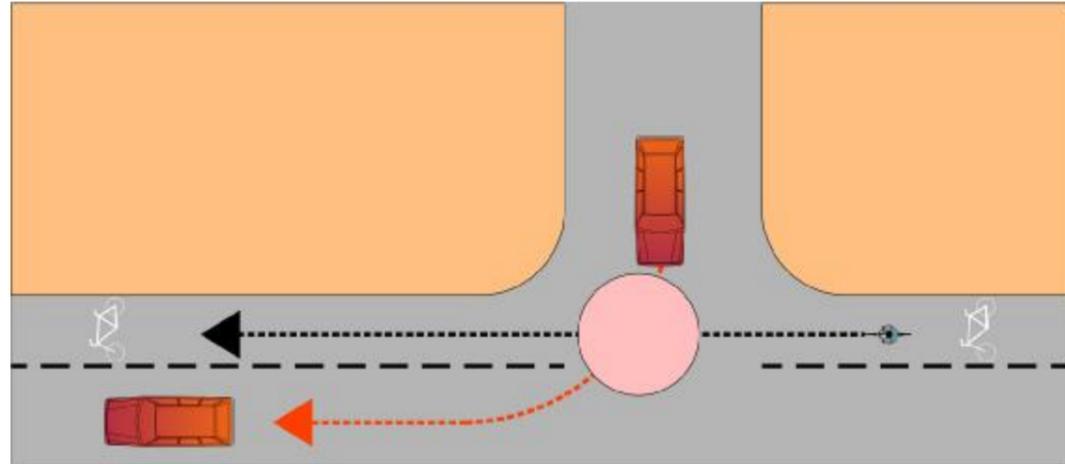


Imagen 5. Solución técnica a las colisiones en intersecciones.

3.2.5.- Análisis de los problemas actuales. Caso nº 4.

Un 6,9% de los accidentes entre automóviles y bicicletas tuvo como origen la incorporación desde una calle perpendicular hacia una vía principal por parte del automóvil, sin respetar la preferencia de paso del ciclista, y provocando una colisión entre los dos vehículos.



Posibles medidas para solventar esta problemática

Se propone colocar una señal de advertencia P28 de preferencia de paso de los ciclistas, para reducir sustancialmente el riesgo de accidente.

Es necesario reforzar la situación de preferencia con una señal de Stop R2.

También es conveniente pintar una cuadrícula de marcas amarillas M7.10 que recuerde a los automovilistas la prohibición de obstruir el cruce

Colocar un resalto P17b, obliga al automovilista que va a incorporarse a reducir su velocidad, lo cual le permite disponer de mas tiempo para comprobar que el carril bici esta libre y puede realizar el giro.

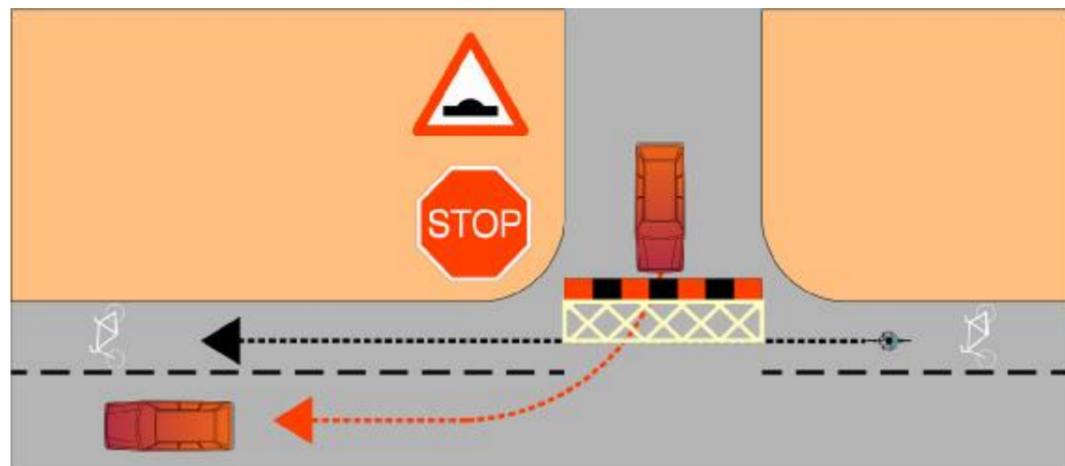
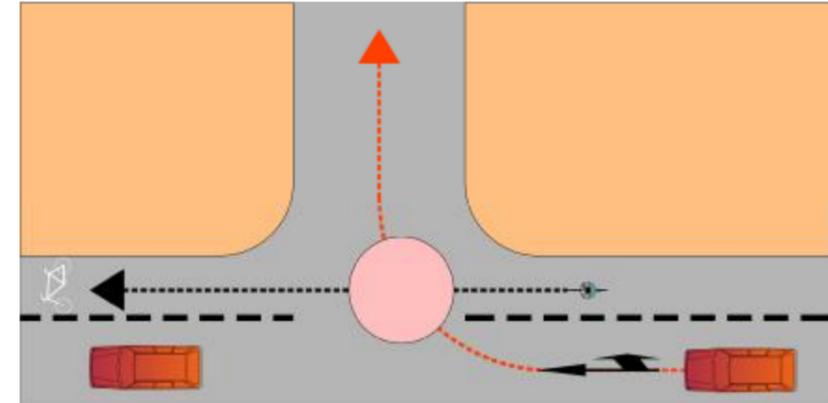


Imagen 6. Solución técnica a las colisiones en intersecciones.

3.2.6.- Análisis de los problemas actuales. Caso nº 5.

El 11,4% de los accidentes entre automóviles y bicicletas tuvo como origen la realización de un adelantamiento por parte del automóvil a un ciclista, para inmediatamente después realizar un giro a la derecha para incorporarse a una calle perpendicular, provocando por tanto una colisión entre ambos vehículos.



Posibles medidas para solventar esta problemática

Como soluciones sería conveniente pintar una cuadrícula de marcas amarillas AA7.10 que recuerde a los automovilistas la prohibición de obstruir el cruce.

Además se debería colocar una señal de Advertencia P28 de preferencia de paso de los ciclistas, reduciendo el riesgo de colisión de forma sustancial. Sería bastante útil reforzar la situación de preferencia con una señal de intersección con prioridad P2

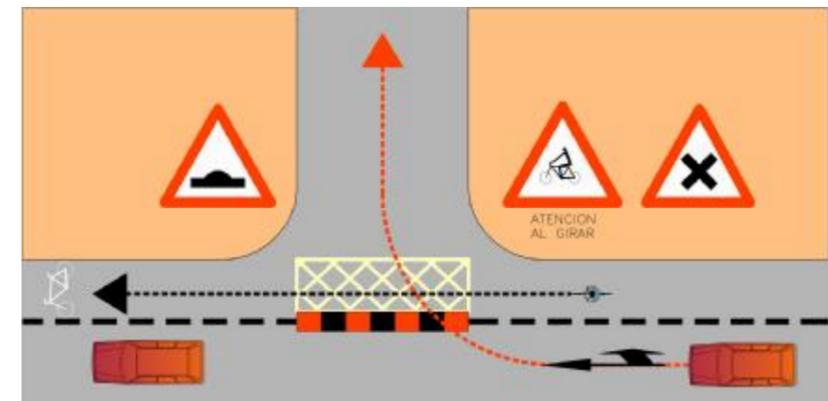


Imagen 7. Solución técnica al atropellamiento de ciclistas a causa de las incorporaciones de vehículos motorizados a calles perpendiculares.

Un grave problema de las aceras-bici consiste en que los automovilistas, en primer lugar, no esperan encontrar al girar un vehículo, la bicicleta, que puede circular a velocidades hasta cinco veces superiores a las de un peatón (lo cual implica que la distancia de frenado del mismo se amplía exponencialmente con respecto a la peatonal); y en segundo lugar, porque lo más común es encontrar una fila de aparcamientos entre la acera y la calzada, de modo que el conductor no tiene visibilidad sobre bicicletas y peatones circulando sobre la acera y, sobre todo porque, debido al déficit estructural del número de plazas de aparcamientos en la mayoría de las ciudades, se

aprovecha hasta el último metro de dicha fila de aparcamientos para habilitar una plaza más que ciega el ángulo de visión del automovilista justo antes de realizar el giro, por lo que solo en el último momento es consciente de las bicicletas que desde la acera-bici se aproximan hacia la intersección.

Posibles medidas para solventar esta problemática

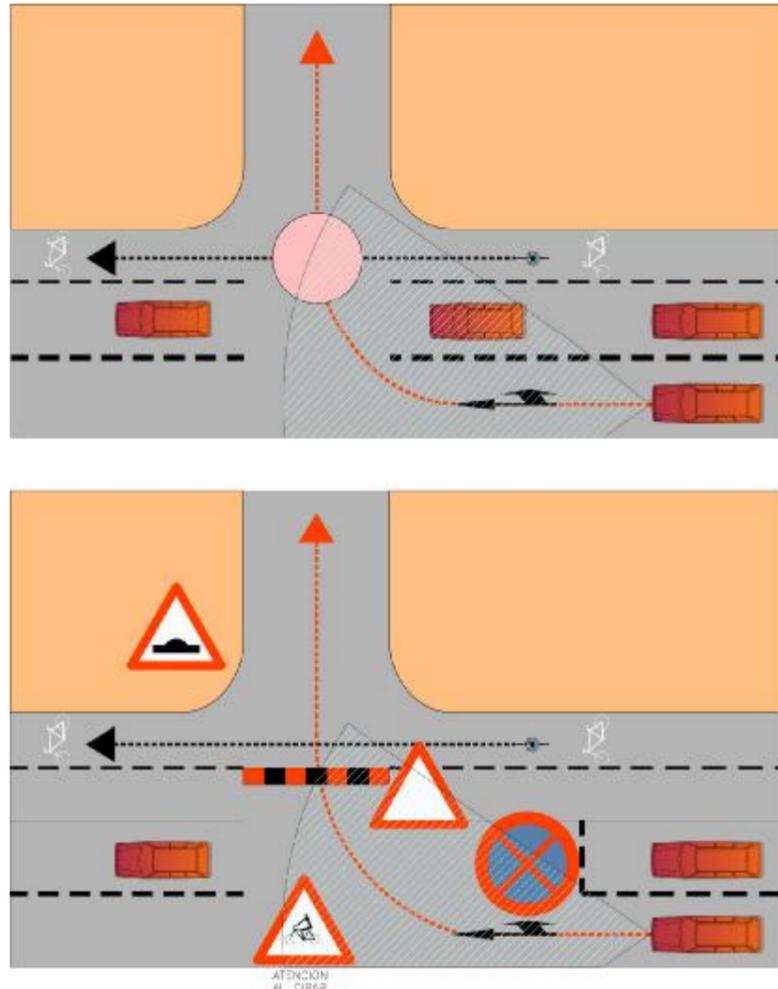
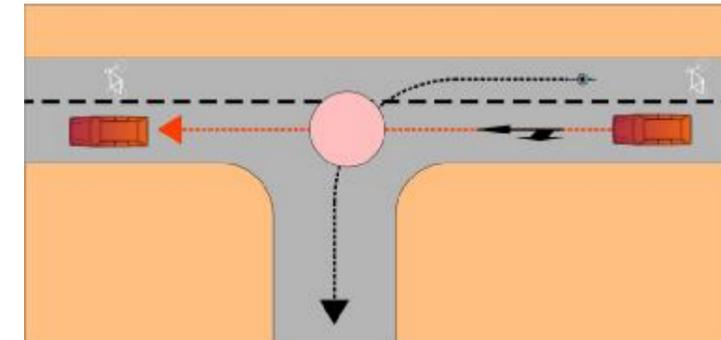


Imagen 8. Solución técnica al atropellamiento de ciclistas a causa de las incorporaciones de vehículos motorizados a calles perpendiculares.

- Colocar un resalte que no distorsiona la circulación en línea recta, obliga al automovilista que va a girar a la derecha a reducir su velocidad, lo cual le permite disponer de más tiempo para comprobar que el paso está libre y puede realizar el giro.
- Colocar una señal de advertencia (P-28) de Preferencia de paso de los ciclistas puede reducir el riesgo de accidente de forma sustancial.
- Prohibir la parada y el estacionamiento (R-307) permite recuperar el campo de visión necesario para realizar un giro de forma segura.

3.2.7.- Análisis de los problemas actuales. Caso nº 6.

Un 10,5% de los accidentes entre automóviles y bicicletas tuvo como origen la realización por parte del ciclista de un giro a la izquierda, bien para incorporarse a una calle perpendicular, bien para acceder a una calzada desde la acera, provocando con ello en ambos casos una colisión entre los dos vehículos.



Posibles medidas para solventar esta problemática

Se propone colocar una señal de advertencia de peligro (P-50), que recuerde a los ciclistas la obligación de, antes de realizar el giro a la izquierda, ceder el paso a los vehículos que transitan en línea recta; reforzando además el recordatorio con una marca vial textual.

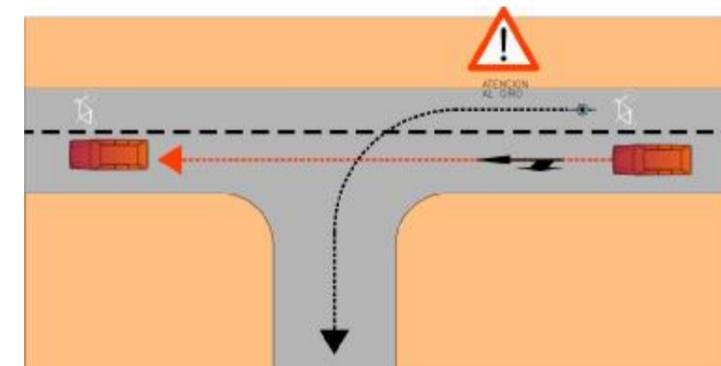


Imagen 9. Solución técnica al atropellamiento de ciclistas por el giro de estos a calles perpendiculares.

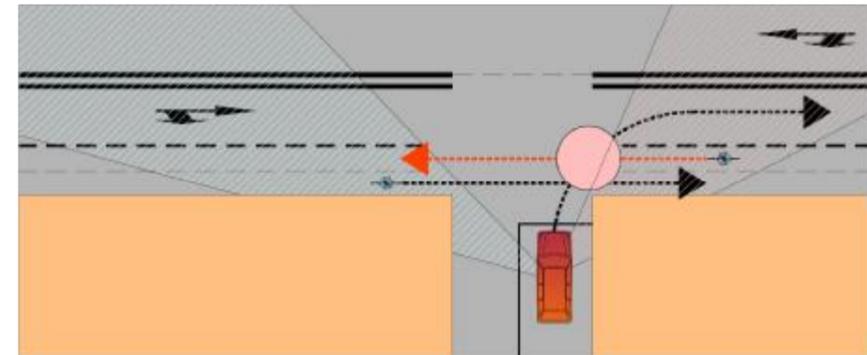
Un interesante estudio revela que alrededor de un 40% de los accidentes entre automóviles y bicicletas son provocados por los automovilistas:

- 34,7% provocado por el ciclista.
- 41,1% provocado por el automovilista.
- 24,2% otras situaciones no imputables ni a ciclista ni a automovilista.

3.2.8.- Análisis de los problemas actuales. Caso nº 7.

El ciclista que se aproxima por la izquierda puede ser detectado con claridad por parte del conductor del vehículo que va a girar puesto que su estructura de pensamiento durante la conducción le recuerda subconscientemente que debe mirar hacia la izquierda, que es por donde, de forma habitual se pueden aproximar vehículos que puedan interferir en su trayectoria.

El ciclista que se aproxima por la derecha no puede ser detectado con claridad por parte del conductor del vehículo que va a girar puesto que su estructura de pensamiento durante la conducción le recuerda subconscientemente que por la derecha no es habitual que se aproximen vehículos, por lo que no es necesario controlar este campo de visión secundario.



El ciclista que se aproxima por el frente puede ser detectado con claridad por parte del conductor del vehículo que va a girar puesto que su estructura de pensamiento durante la conducción le recuerda subconscientemente que debe mirar hacia el frente, que es por donde, de forma habitual se pueden aproximar vehículos que puedan interferir en su trayectoria.

El ciclista que se aproxima por el lateral no puede ser detectado con claridad por parte del conductor del vehículo que va a girar puesto que su estructura de pensamiento durante la conducción le recuerda subconscientemente que por dicho costado no es habitual que se aproximen vehículos, por lo que no es necesario controlar este campo de visión secundario.

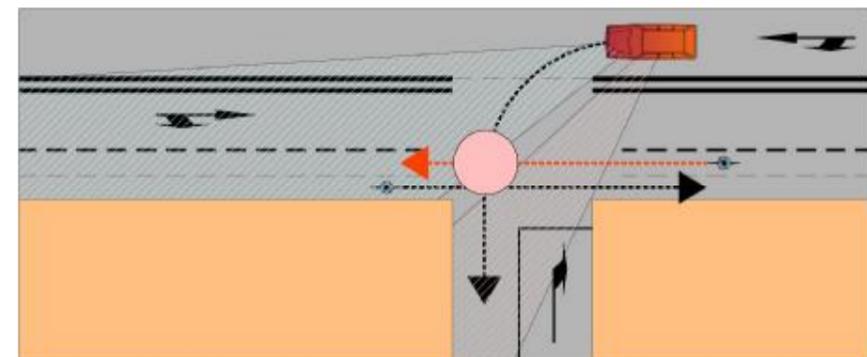


Imagen 10. Esquematización de los problemas que generan las vías ciclables de doble sentido.

CAPITULO 4

TIPOLOGÍAS: CATALOGACIÓN Y RECOMENDACIONES SOBRE LA IDONEIDAD DE ELECCION DE VIAS CICLABLES

4.1.- INTRODUCCIÓN

La producción documental sobre tipologías es numerosa, lo que en los planteamientos más recientes de otras ciudades españolas, está conduciendo a la elaboración de documentos complejos y de difícil gestión por los servicios municipales de obras. En este sentido y puesto que existen numerosas definiciones y tipologías sobre vías ciclables, se ha introducido en este documento, un esquema tipológico simple y adecuadamente estructurado que debe servir de guía para la implantación de la futura red ciclable de la ciudad.

Denominación de la Vía	Tipo de Plataforma	Tipo de Tráfico Predominanteo Exclusivo	Preferencia de Paso	Tipo de División entre Ciclistas y Otros Modos de Transporte	Velocidad del Tráfico Motorizado junto a Ciclistas	Velocidad Máxima Permitida para los Ciclistas	Nivel de Riesgo Ciclista	Tipo de Vía según Uso de Modos de Transporte
Carril Bus Tradicional	Calzada	Vehículos Motorizados	Determinada por Ley de Tráfico	No existe	Normal (hasta 50 kmph)	Normal (hasta 45 kmph)	Máximo	Segregada
Calzada Tradicional		Mixto			Moderada (hasta 20 kmph)	Moderada (hasta 30 kmph)	Medio	
Calzada "Verde"					Moderada (hasta 40 kmph)	Moderada (hasta 40 kmph)		
Carril Bus/Bici		Ciclista	Ciclista	Visual	Sin Tráfico Motorizado	Normal (hasta 45 kmph)	Mínimo	Segregada
Carril Bici				Material		Moderada (hasta 30 kmph)		
Ciclovia	Visual			Moderada (hasta 10 kmph)				
Acera Bici	Acera	Mixto	Peatonal	No existe			Medio	En Coexistencia
Acera "Verde"								
Acera Tradicional								

4.1.1.- Calzada tradicional:

Discurre sobre la calzada y consiste en un carril delimitado por marcas viales para uso generalizado de vehículos motorizados pudiendo alcanzarse las velocidades máximas permitidas por el reglamento de circulación (50 kmph). Se desaconseja su uso por parte de los ciclistas pues el nivel inducido de riesgo es máximo.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es mínimo (sería necesario ubicar un número suficiente de señales verticales y marcas viales de advertencia de tránsito de ciclistas a los conductores de vehículos motorizados así como la realización de campañas de comunicación y sensibilización que recuerden a los conductores de vehículos motorizados que las bicicletas tienen pleno derecho de circulación, siendo la preferencia de paso la que determinen las leyes de tráfico vigentes).

4.1.2.- Calzada "Verde":

Discurre sobre la calzada y consiste en un carril delimitado por marcas viales para uso generalizado de vehículos motorizados y bicicletas.

Se establece una moderación de la velocidad máxima permitida (30 kmph).

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas pues el nivel inducido de riesgo es medio.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es mínimo (implica ubicar marcas viales y señales verticales, así como la realización de campañas de comunicación y sensibilización entre los conductores de vehículos motorizados).

Se debe modificar la ordenanza municipal de circulación de modo que se recoja expresamente la obligación de limitación de velocidad así como el derecho de los ciclistas a transitar por este tipo de carriles, siendo la preferencia de paso la que determinen las leyes de tráfico vigentes.



Imagen 11. Carril bus tradicional, calzada "verde" y calzada tradicional.

4.1.3.- Carril bici:

Discurre sobre la calzada y consiste en un carril delimitado por marcas viales para uso exclusivo de bicicletas.

Se establece una moderación de las velocidades máximas permitidas (40 kmph) tanto para los ciclistas como para los vehículos motorizados que transiten por los carriles contiguos.

Estará su pavimento coloreado en rojo a lo largo del mismo, y en azul en las intersecciones con otras vías.

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas y el nivel inducido de riesgo es medio.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es medio (implica reordenar espacios allá donde sea necesario y ubicar marcas viales y señales verticales).

Se debe modificar la ordenanza municipal de circulación de modo que se recoja expresamente la limitación de velocidad en los carriles contiguos, así como la consideración de red viaria básica para los carriles-bici, de modo que la obstaculización, invasión y/o estacionamiento de los mismos por parte de otros vehículos sea considerada falta muy grave.



Imagen 12. Carril bici.

4.1.4.- Ciclovía:

Discorre sobre plataforma especial y consiste en un carril delimitado por balizas para uso exclusivo de bicicletas. No existe limitación de velocidad excepto la determinada por las leyes de tráfico.

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas siendo el nivel inducido de riesgo mínimo.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es medio (implica reordenar espacios allá donde sea necesario y ubicar balizas, marcas viales y señales verticales).



Imagen 13. Ciclovías.

4.1.5.- Acera – Bici:

Discorre sobre plataforma y consiste en un carril delimitado por marcas viales para uso exclusivo de bicicletas.

Las bicicletas deben tener limitada su velocidad a 30 kmph.

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas y el nivel inducido de riesgo es medio.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es medio (implica reordenar espacios allá donde sea necesario, trazar el carril y ubicar marcas viales y señales verticales).

Se debe modificar la ordenanza municipal de circulación de modo que se recoja expresamente la limitación de velocidad así como el derecho de los ciclistas a transitar por las aceras-bici siendo la preferencia de paso sobre las mismas para los ciclistas (deben existir suficientes señales de advertencia para que los peatones se

mantengan alerta y se deben realizar campañas de comunicación y sensibilización informando de la preferencia de paso ciclistas sobre dicho carril).



Imagen 14. Aceras-bici.

4.1.6.- Acera “Verde”:

Discorre sobre plataforma y consiste en un carril no delimitado para uso compartido entre peatones y ciclistas.

Las bicicletas deben tener limitada su velocidad a 20 kmph.

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas y el nivel inducido de riesgo es medio.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es mínimo (implica ubicar señales verticales).

Se debe modificar la ordenanza municipal de circulación de modo que se recoja expresamente la limitación de velocidad y el derecho de los ciclistas a transitar por las aceras si bien la preferencia de paso es peatonal (aunque deben existir señales de advertencia suficientes para que los peatones se mantengan alerta).



Imagen 15. Aceras-verdes.

4.1.7.- Acera tradicional:

Discorre sobre plataforma y consiste en un carril no delimitado para uso preferente de peatones.

Las bicicletas deben tener limitada su velocidad a 10 kmph.

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas y el nivel inducido de riesgo es medio.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es inexistente.

Se debe modificar la ordenanza municipal de circulación de modo que se recoja expresamente la limitación de velocidad así como el derecho de los ciclistas a transitar por las aceras si bien la preferencia de paso es peatonal.

4.2.- VÍAS EN CONSISTENCIA:

Los desplazamientos en bicicleta pueden sin lugar a dudas realizarse sobre la calzada de vías generales aunque ello implica la asunción de un mayor riesgo para el ciclista así como la necesidad de un mejor conocimiento del código de circulación y de la dinámica propia del tráfico motorizado, por lo que en ningún caso estarán aconsejados para niños o adolescentes (Imagen 16).



Imagen 16. Circulando sobre una calzada de la red principal

No obstante, también pueden llevarse a cabo acciones de mayor o menor envergadura y consecuencias sobre el tráfico motorizado para mejorar la seguridad de la circulación ciclista por estas vías generales. A este tipo de vías modificadas podríamos denominarlas "Calzadas Verdes" (Imagen 17).



Imagen 17.

Así pues, en primer lugar pueden establecerse señales viarias, tanto verticales como horizontales, que alerten a los conductores de vehículos motorizados de la presencia habitual de ciclistas (Señal P-28, marcas viales textuales del tipo "atención ciclistas", etc.). Igualmente, deberán realizarse las oportunas campañas de comunicación y concienciación sobre las nuevas condiciones viales.

Sin embargo, también pueden establecerse limitaciones especiales de la velocidad de los vehículos motorizados,

a veinte o treinta kilómetros por hora, en consonancia con los últimamente cada vez más habituales programas dirigidos a "calmar" el tráfico.

También pueden establecerse limitaciones de velocidad exclusivamente en el carril derecho de aquellas vías que dispongan de varios carriles de circulación, con lo que no se afectaría tanto a la fluidez de la circulación motorizada. En cualquier caso, la señalización de alerta del cambio de condiciones para los vehículos motorizados debe ser muy llamativa y abundante para evitar así confusiones con consecuencias tal vez muy graves para la seguridad vial.

Finalmente, se propone aquí también la creación del concepto de "Acera Verde", prácticamente idéntica a la acera convencional, pero incluyendo reglamentariamente la posibilidad de circulación de bicicletas con una velocidad máxima equivalente al doble de la de un peatón (esto es: 10 km/h). En este caso, las bicicletas deben ceder el paso a los peatones en tránsito, si bien existen señales verticales y marcas viales que alertan a los peatones de la presencia habitual de bicicletas.

4.3.- VÍAS CICLABLES SOBRE ACERAS (ACERA – BICI):



Imagen 18.

Como anteriormente se expuso en el capítulo de catalogación de vías ciclables, debido a la tradicional percepción del ciclista (entendido este como transeúnte) más como un peatón que como un vehículo, es muy común la elección del modelo de acera-bici (Imagen 18) para solucionar el trazado de la red ciclable.

Ahora bien, este tipo de vía ha sido analizado a lo largo de los años noventa por organismos oficiales y universidades en aquellas ciudades donde se empleó habitualmente y las conclusiones son ciertamente preocupantes pues en todos los casos coinciden en que las aceras-bici pueden inducir un riesgo de accidente incluso más elevado que en el caso de las calzadas tradicionales donde circulan vehículos motorizados y bicicletas sin distinción.

- En este estudio durante 1996 en EEUU y Canadá sobre 2374 ciclistas "urbanos" y los 271 accidentes de tráfico en que se vieron implicados, se llega a la conclusión, en primer lugar, de que un 58%, independientemente del causante del accidente, tuvieron lugar con un vehículo motorizado; y en segundo lugar, de que el ratio de los accidentes acontecidos circulando por carriles-bici fue la mitad que circulando por calzadas sin ningún tipo de señalización relativa al ciclismo y diez veces menor que los ocurridos cuando circulaban por aceras-bici. Así pues, las aceras-bici son cinco veces más peligrosas que las calzadas tradicionales sin promoción del uso de la bicicleta.
- Tras constatar que en la ciudad de Helsinki el ratio de siniestralidad de los ciclistas era cinco veces mayor que el del tráfico motorizado, se realizó un estudio basado en estadísticas hospitalarias entre cuyas conclusiones más significativas destacaba el hecho de que sólo un 5% de los kilómetros recorridos en bicicleta por los ciclistas urbanos transitaba por aceras-bici, pero acumulaban un 9% de los accidentes,

mientras que los accidentes ocurridos en carriles-bici llegaban al 56% pero sumaban el 45% de los kilómetros totales recorridos en bicicleta. Así pues, el ratio de accidentes en aceras-bici era de un 145% mayor que la atribuible a carriles-bici.

- Durante el mes de Mayo de 1987 el City of Palo Alto's Transportation Division registró un total de 2976 ciclistas circulando por vías ciclables de la ciudad de Palo Alto y se produjeron 89 accidentes en intersecciones. La siniestralidad era de un accidente por cada 24 ciclistas que circulaban por aceras-bici mientras que para los que transitaban por carriles-bici era de un accidente por cada 42 ciclistas. Así pues, la ratio de accidentalidad fue un 176% mayor en el caso de las aceras-bici frente a los carriles-bici.
- En una tesis doctoral de la Universidad de Maryland se analizaron unos tres mil cuestionarios respondidos por usuarios de bicicletas como medio de transporte urbano en el territorio de los EEUU, llegándose entre otras a la conclusión de que el riesgo de accidente en las aceras-bici era seis veces mayor que en los carriles-bici, puesto que en 705 millas recorridas por carriles-bici se produjo un total de 14 accidentes, mientras que en las 663 millas recorridas sobre aceras-bici, se registraron 79 accidentes.
- En un estudio llevado a cabo por el Ministerio Alemán de Transportes, se constató que tras la reconversión en la ciudad de Berlín de un gran número de tramos de carriles-bici en aceras-bici, y sin observarse un incremento significativo en el número de usuarios, el volumen de accidentes en las intersecciones se incrementó en un 34% como promedio y en un 49% en lo referente a accidentes entre bicicletas y vehículos motorizados.

La causa principal de esta paradójica situación parece residir en una cuestión de percepción tanto psicológica como visual por parte de los conductores de vehículos motorizados. En primer lugar, estos conductores no esperan encontrar, al girar desde una vía principal hacia otra perpendicular ya sea a izquierda o a derecha, un vehículo, la bicicleta, que puede circular a velocidades hasta cinco veces superiores a las de un peatón (lo cual implica que la distancia de frenado del mismo se amplía exponencialmente con respecto a la peatonal); y en segundo lugar, porque lo más común es encontrar una fila de aparcamientos entre la acera y la calzada, de modo que el conductor no tiene visibilidad sobre bicicletas y peatones circulando sobre la acera y, sobre todo porque, debido al déficit estructural del número de plazas de aparcamientos en la mayoría de las ciudades, se aprovecha hasta el último metro de dicha fila de aparcamientos para habilitar una plaza más que ciega el ángulo de visión del automovilista justo antes de realizar el giro, por lo que sólo en el último momento es consciente de las bicicletas que desde la acera-bici se aproximan hacia la intersección.

La solución, en caso de mantener el trazado de la acera-bici, pasa de un lado por eliminar la plaza de aparcamiento que obstaculiza el campo de visión del automovilista justo antes del giro bien mediante señalización vertical (según la norma R-307) y las oportunas marcas viales, o bien colocando balizas o extendiendo la plataforma de acera de modo que se impida físicamente el estacionamiento), y de otro lado, por colocar sobre la calzada una banda realzada (según la norma P-17b) que obligue al automovilista a reducir notablemente su velocidad con lo que se incrementará exponencialmente el tiempo de respuesta de frenado y podrá así dar la preferencia de paso que por derecho corresponde a peatones y ciclistas. Igualmente, se recomienda colocar una Señal de Advertencia (según la norma P-28) de Preferencia de paso de los ciclistas para reforzar la atención del automovilista hacia la presencia de bicicletas.

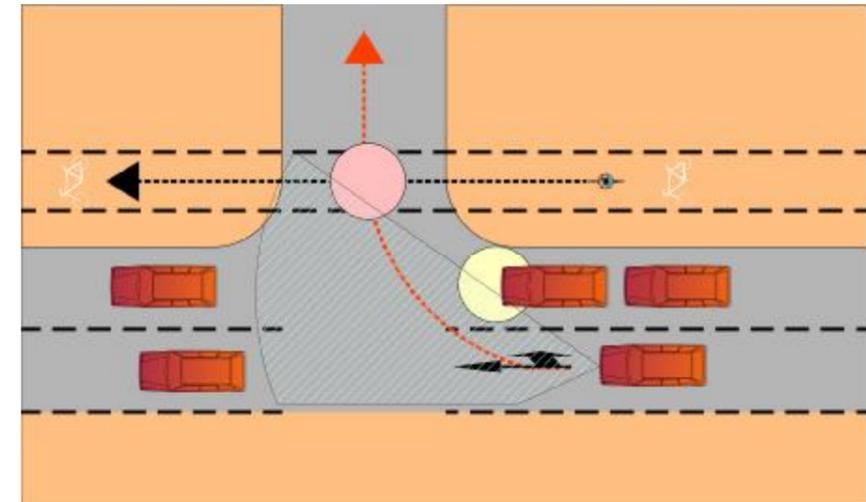


Imagen 19. Problemas comunes de las aceras-bici en relación con el giro de vehículos motorizados.

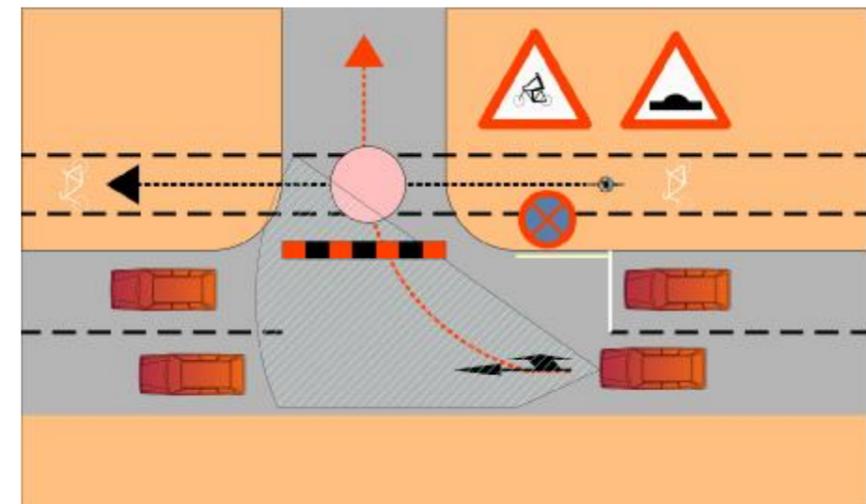


Imagen 20. Posibles soluciones a algunos problemas comunes de las aceras-bici en relación con el giro de vehículos motorizados.

También es habitual encontrar en las aceras-bici una ejecución deficiente de la estructura en los cruces relativa a la altura de los escalones formados por los bordillos pues no se han hundido suficientemente. Por lo tanto, y al igual que en el caso de las personas con minusvalía que usan silla de ruedas, se debe asegurar una rampa continua sin escalones (nunca mayor de 1 ó 2 centímetros), puesto que en caso contrario, ello obligará al ciclista a frenar para no provocar un posible estallido del neumático contra el escalón así como un deterioro de las llantas y es además necesario recordar que el factor inercial es fundamental en los desplazamientos en bicicleta por lo que debe evitarse en la medida de lo posible obligar al ciclista a frenar continuamente.

Otro problema muy común al trazado de las aceras-bici tiene que ver con la escasa distancia de seguridad que se deja entre estas y el bordillo junto a la fila de aparcamientos, de modo que cuando se abren las puertas del vehículo invaden peligrosamente el espacio por el que circulan las bicicletas provocando no pocas colisiones bicicleta-automóvil en unos casos y en otros, cuando el ciclista realiza un giro brusco para esquivar una puerta abriéndose, invade la acera y puede chocar contra los peatones. La solución pasa invariablemente por aumentar la distancia de seguridad entre bordillo y acera-bici hasta el equivalente a la longitud de una puerta de automóvil (entre 75 y 95 centímetros).

También en relación con los obstáculos a la circulación ciclista por las aceras-bici, hay que llamar la atención sobre la ubicación de mobiliario urbano (papeleras, bancos, contenedores, etc.) pues ninguno de dichos elementos deberá en ningún caso entorpecer el tránsito ni de peatones ni de ciclistas.

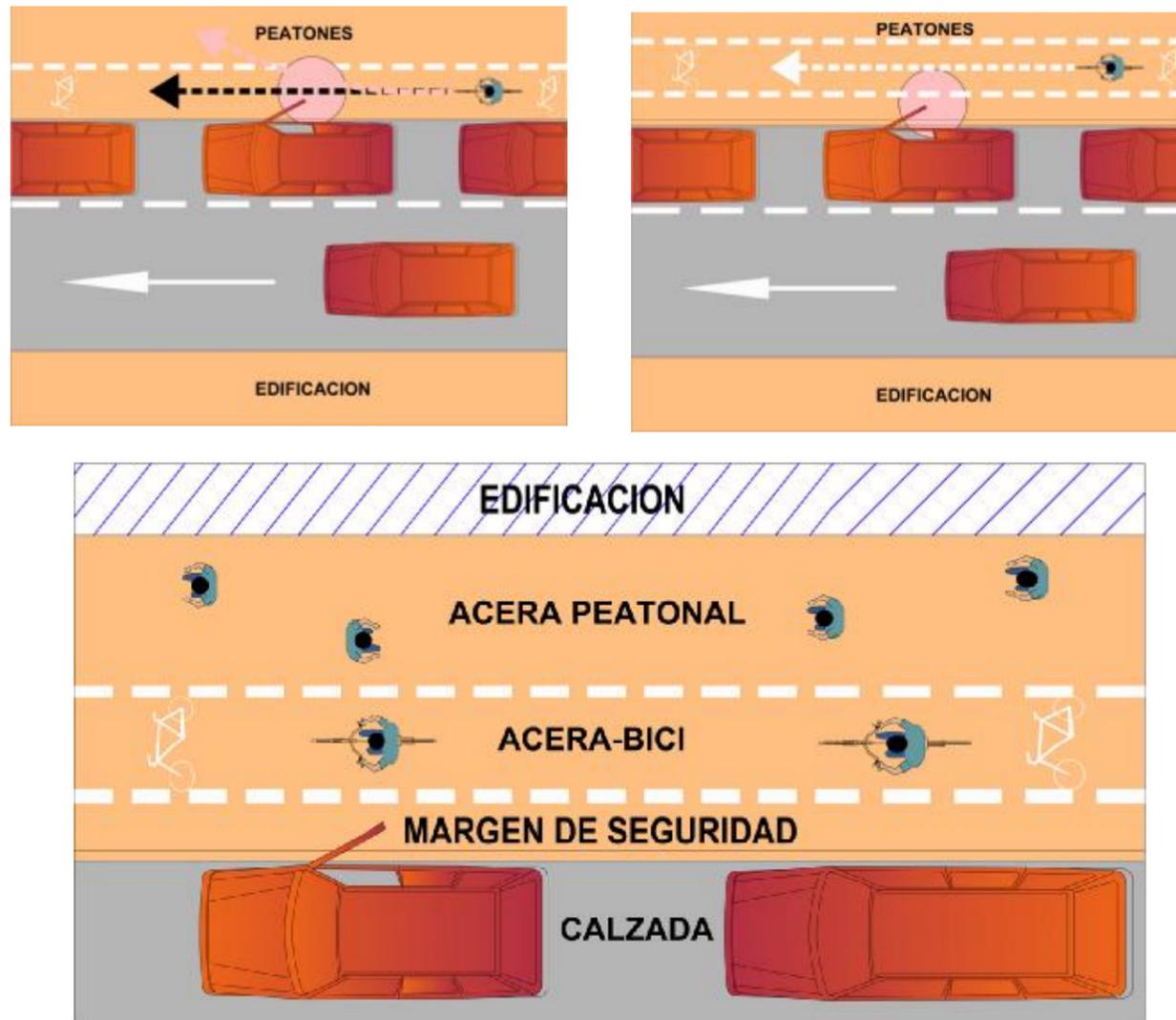


Imagen 21. Posible solución al problema de las aceras-bici en relación con la apertura de puertas de automóviles estacionados.

Por último, un problema más de las aceras-bici tiene que ver con la percepción psicológica de los peatones que, como ha quedado demostrado en Vélez-Málaga en la acera-bici que discurre por la Avda. Juan Carlos I, más conocida como "Avenida del Colesterol", es que estos se sienten atraídos a circular con mayor preferencia sobre la acera-bici que sobre la propia acera peatonal. Una posible explicación tiene que ver con diversos estudios sociológicos sobre comportamiento. En el estudio ADONIS se constata que los peatones tienden a circular por la zona más central y más despejada de la acera, evitando caminar demasiado cerca de los bordillos así como de las edificaciones, de modo que tienden a seguir la continuidad de la banda que compone la acera-bici. En cualquier caso, la solución pasa en primer lugar por la realización de campañas de comunicación-sensibilización-educación de los peatones para que respeten las aceras-bici. Igualmente, se debe reforzar la señal ética de

advertencia, tanto horizontal como vertical. Por último, se aconseja usar un color llamativo y altamente contrastado respecto a las baldosas de la acera, así como pequeñas balizas o bolardos que ayuden a recordar a los peatones que está prohibido caminar sobre la acera-bici.

4.4.- VÍAS CICLABLES SOBRE CALZADAS:

En la última década se ha venido ensayando una novedosa y en principio sorprendente solución para la circulación ciclista en las ciudades, consistente en la mezcla del tráfico de autobuses junto con el ciclista.

Aunque a priori hacer circular por un mismo carril dos vehículos con características tan diferentes puede parecer poco adecuado, las experiencias en diversas ciudades europeas han dado muy buenos resultados (siempre y cuando la planificación y el diseño han sido realizados correctamente) (Imagen 22).



Imagen 22. Compartiendo vías, bus-bici.

En la situación más simple, se habilita la circulación ciclista sobre el carril bus, debiendo las bicicletas circular por la parte derecha del mismo, pudiendo darse dos casos, según se permita o no que los autobuses adelanten a las bicicletas, aunque la práctica ha mostrado en reiteradas experiencias que no existe problema para que se permitan los adelantamientos siempre y cuando se introduzcan procesos de formación para los conductores de autobús explicándoles las especiales características de la circulación ciclista.

De este modo, además de la inclusión de señales viales, tanto horizontales como verticales, de permiso de circulación ciclista por los carriles bus, es necesario ampliar ligeramente la anchura del carril, hasta un mínimo de 4,20 metros, para permitir así los adelantamientos e impedir que el tráfico de autobuses se vea ralentizado.

Por otra parte, las paradas de los autobuses no tienen porqué representar ningún problema, siempre y cuando los conductores de autobuses, antes de entrar o salir de la bahía, deban ceder el paso a los ciclistas. Existen otras soluciones, como el desvío de los ciclistas por la trasera de la parada, pero consideramos suponen más perjuicio que beneficio para la circulación general. En cualquier caso, deberá colocarse una cuadrícula de marcas amarillas (M-7.10) que recuerde a los conductores de autobús la prohibición de obstruir el cruce, así como una marca vial precedente que alerte sobre la preferencia de paso de los ciclistas frente a la entrada del autobús en la bahía de parada. Igualmente para los autobuses que salgan de su parada y se reincorporen al carril de circulación, deberá colocarse una señal vertical de recordatorio de advertencia (P-28) de ceda el paso a las bicicletas.

Los carriles-bici son las vías ciclables de más fácil implantación y con una mejor relación inversión económica-resultados, y al mismo tiempo ofrecen un nivel de seguridad vial más que aceptable siempre y cuando la señalización sea adecuada y se realicen las oportunas campañas de comunicación y concienciación sobre conducta, derechos y deberes de los usuarios la vía pública.

El carril-bici (Imagen 24) discurre sobre la calzada y consiste en un carril delimitado por marcas viales para uso exclusivo de bicicletas. Sus dimensiones deben estar comprendidas entre noventa y ciento veinte centímetros de anchura.



Imagen 23. Carril-bici.

Se establece una moderación de las velocidades máximas permitidas (40 kmph) tanto para los ciclistas como para los vehículos motorizados que transiten por los carriles contiguos.

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas y el nivel inducido de riesgo es medio.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es medio (implica reordenar espacios allá donde sea necesario y ubicar marcas viales y señales verticales).

Se debe modificar la ordenanza municipal de circulación de modo que se recoja expresamente la limitación de velocidad en los carriles contiguos, así como la consideración de red viaria básica para los carriles-bici, de modo que la obstaculización, invasión y/o estacionamiento de los mismos por parte de otros vehículos sea considera falta grave.

Por su parte, las ciclovías (Imagen 2) son similares a los carriles-bici, excepto porque existe una separación física que impide la invasión de las mismas por parte de otros usuarios de la vía.

Gracias a esta separación física, que puede establecerse mediante bordillos o balizas, no existe necesidad de limitar especialmente la velocidad del tráfico motorizado adyacente.

Se aconseja su uso por parte de los ciclistas siendo el nivel inducido de riesgo mínimo.

El coste de ejecución y mantenimiento de esta medida es medio (implica reordenar espacios allá donde sea necesario y ubicar balizas).



Imagen 24. Ciclovías separadas físicamente de la calzada (Ámsterdam).

CAPITULO 5

DISEÑO DE VÍAS CICLABLES

5.1.- DIMENSIONES

De acuerdo con lo especificado en el apartado sobre las Normas Básicas de Diseño para Vías ciclables, el espacio del ciclista es variable dependiendo de las características individuales del conductor, de las dimensiones del vehículo, y de su velocidad; pero, en cualquier caso, el diseño de vías ciclables debe contemplar como mínimo las siguientes medidas mínimas, expresadas en metros.



Imagen 26. Dimensiones mínimas en vías ciclables de un sólo carril.



Imagen 27. Dimensiones mínimas en vías ciclables de dos carriles con doble sentido de circulación.



Imagen 28. Dimensiones óptimas en vías ciclables de dos carriles con doble sentido de circulación.

5.2.- ESTRUCTURAS

Se reproducen aquí de forma casi íntegra las recomendaciones de la Dirección General de Tráfico en su "Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril-bici".

La estructura de la senda ciclable, tal como va a ser considerada en este apartado, es aquella destinada exclusivamente al tráfico de bicicletas y por lo tanto preparada para soportar únicamente las cargas de éstas y, naturalmente, de la maquinaria necesaria para su construcción y para su mantenimiento y conservación.

Los corredores que sean compartidos con otros vehículos o que puedan ser utilizados por otros vehículos de forma más o menos sistemática, deberán dotarse de unas estructuras capaces de soportar las cargas transmitidas por dichos vehículos, recurriendo para su diseño a lo que sea de aplicación en cada caso, sea la Instrucción 6.1 y 6.2 IC de la Dirección General de Carreteras sobre Secciones de Firme (1989), si la vía ciclable se implanta en zona interurbana, o sean las normas municipales si se implanta en zona urbana. Igualmente será de aplicación en los casos que se requiera, la Instrucción 6.3 IC de la Conservación y Mantenimiento.

El firme de una carretera se dimensiona en función del tráfico y de la capacidad portante de la explanada. El dimensionamiento del firme de una vía ciclable debe enfocarse de modo diferente, ya que las cargas transmitidas por los ciclos pueden considerarse despreciables, incluso comparadas con las soportadas por la propia construcción del corredor.

La estructura de la vía ciclable debe diseñarse en función de la superficie del pavimento a emplear, de la capacidad portante de la explanada y de los materiales disponibles para la ejecución del firme.

El pavimento deberá garantizar una conducción confortable y segura. El ciclista está en contacto directo con el pavimento y es muy sensible a las irregularidades de su superficie. Deberán evitarse los baches, escalones y discontinuidades.

Una vía ciclable muy confortable, con una excelente regularidad superficial, está en contradicción con una adecuada resistencia al deslizamiento, cualidad ésta que es exigible con vistas a la seguridad del ciclista. Resulta necesaria una acertada textura superficial que establezca un equilibrio entre los dos objetivos.

La capacidad portante de la explanada deberá ser suficiente para la construcción del firme. En general, la explanada estará constituida por el terreno natural regularizado y compactado. El terreno natural, una vez eliminada la tierra vegetal, deberá cumplir unas prescripciones mínimas, sustituyendo una capa por otra de mejor calidad, o aumentando el espesor del firme si el terreno natural fuese inadecuado.

El firme de una vía ciclable deberá ser suficiente para soportar su propia construcción y mantener las características mecánicas iniciales durante el tiempo de proyecto. Deberá por ello ser inalterable a las condiciones climáticas del lugar, debe estar provisto para un mínimo mantenimiento y soportar la invasión del entorno.

Efectivamente, la conservación y mantenimiento de las vías ciclables existentes es casi siempre nula y por tanto debe partirse de esta hipótesis pesimista.

Otro problema que se presenta con gran frecuencia es la invasión de la vía ciclable por la vegetación que, en muchas ocasiones, lleva a su ruina. El firme previsto debe tener en cuenta este problema, permitiendo el empleo de maquinaria adecuada para la limpieza de la vía ciclable.

Los materiales que se emplean en las vías ciclables son los mismos que se utilizan en las carreteras, pero más adaptados al lugar. Pueden utilizarse materiales locales aun cuando no cumplan estrictamente las prescripciones exigibles a dicho material en una carretera.

Es la parte superior de un firme, la que debe resistir los esfuerzos producidos por la circulación, proporcionando a ésta una superficie de rodadura cómoda y segura. La superficie de rodadura deberá proteger el firme y garantizar una conducción confortable y segura.

Los materiales más frecuentemente empleados serán las mezclas asfálticas, los tratamientos superficiales, el hormigón "in situ", los adoquines y las baldosas. Cada material tiene sus características propias que le hacen más o menos apropiado, por lo que su elección deberá responder a ciertos criterios técnicos y económicos que se examinan a continuación.

En cuanto a los criterios para la elección de pavimento, pueden considerarse los cuatro grandes grupos que se exponen a continuación.

El criterio económico es básico y condiciona la aplicación de los restantes. En cualquier caso se debe disponer de un mínimo que permita construir una obra durable.

Dentro de las características superficiales deberá considerarse el equilibrio entre la adherencia (seguridad) y la regularidad de la superficie (confort). No cabe duda que la adherencia es necesaria y que para lograrla en cierto grado deberá conseguirse una textura superficial rugosa, tanto más necesaria, cuanto más lluviosa sea la zona. Por otro lado esta rugosidad hará más incomoda la conducción, y las lesiones - en caso de caída - se agravan

notablemente.

La evacuación rápida del agua se considera esencial, tanto por seguridad, debido a la pérdida de adherencia entre pavimento y neumático, como por comodidad, debido a las salpicaduras. En consecuencia, una vía ciclable deberá tener una pendiente longitudinal mínima del 1% y una pendiente transversal del 2%. Consecuente con lo anterior, deberá evitarse la formación de charcos.

Otra característica superficial es la diferenciación visual de la vía ciclable. Este criterio es esencial ya que identificará la vía ciclable como tal por parte de los ciclistas y por parte del resto de usuarios, principalmente automovilistas. La clara diferenciación de una vía ciclable no es suficiente para su aceptación, pero una vía ciclable no diferenciado probablemente sea poco utilizado por los ciclistas, debido a su inseguridad. La diferenciación puede lograrse por el color y también por la textura superficial y una combinación de ambos puede ayudar al correcto funcionamiento de las intersecciones.

Finalmente, otra característica superficial deseable es la minoración del ruido neumático-pavimento, muy ligada a la regularidad de éste.

En cuanto a la construcción de una vía ciclable, esta puede ser considerada una obra pequeña, que se implanta dentro de un entorno viario ya existente. La maquinaria a emplear deberá poder adaptarse a las pequeñas dimensiones de la obra e, incluso, prever la ejecución a mano de una parte de ella. Debe resolverse con especial cuidado la continuidad de la vía ciclable con la red viaria colindante, para la que, en función de ésta, estará mejor adaptado uno u otro tipo de pavimento.

Finalmente, el tipo de pavimento empleado va a tener una influencia capital en los siguientes aspectos derivados de la conservación y mantenimiento de la vía ciclable:

- La fisuración de la superficie, que con ciertas estructuras del firme resultan prácticamente inevitables.
- La colocación de bordillos laterales, que puede compensar económicamente si se compara con los sobreechancos que en otro caso se debería dar a la vía ciclable. Los bordillos laterales, al limitar nítidamente la vía ciclable, evitan la degradación de los bordes y la invasión de la vegetación. En el caso de pavimentos, mezclas asfálticas, etc., facilitarán notablemente la ejecución de la obra.
- La facilidad para efectuar las labores de limpieza.
- La durabilidad de la señalización horizontal.

5.3.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS SOBRE EL PAVIMENTO

Se determinan a continuación las prescripciones técnicas que deberán cumplir los tipos de pavimento considerados. No se pretende que sean unas prescripciones rigurosas, sino una referencia a la que adaptar las disponibilidades locales.

5.3.1.- Mezclas asfálticas

En general, las mezclas asfálticas a emplear en la construcción de una vía ciclable son similares a las empleadas en la construcción de carreteras, cuyas características se recogen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75. Dentro del mismo espíritu de utilización de materiales locales, podrán adaptarse las fórmulas habitualmente utilizadas para lograr una mezcla económica y que cumpla los objetivos deseados. Para ello, deberán respetarse los criterios siguientes:

- Puede admitirse una gran variedad de áridos.
- El tamaño máximo del árido deberá limitarse, 8 mm se considera adecuado, para evitar la segregación y

mejorar la manejabilidad del aglomerado.

- El betún deberá ser lo menos duro posible. El betún de penetración 80/100 se considera adecuado.
- La mezcla deberá tener las características siguientes, en comparación con la utilizada en carreteras: módulo de riqueza más alto, mayor compactación, mejor manejabilidad, y una buena compatibilidad árido-ligante.

También podrán emplearse mezclas drenantes de naturaleza similar, e igualmente adaptadas a las disponibilidades locales, a las utilizadas en carreteras.



Imagen 29. Distintos pavimentos.

5.3.2.- Tratamientos superficiales

Se trata de una estructura económica cuya elección resulta, por tanto, sugestiva. Sin embargo, la ejecución de la obra deberá ser muy cuidadosa y cumplir escrupulosamente las prescripciones del PG-3/75.

Dado que el volumen de áridos necesario para un tratamiento superficial es reducido, y por tanto su relevancia económica también, el empleo de áridos locales deberá limitarse a aquéllos que cumplan las especificaciones contenidas en el PG-3/75.

Con la aplicación esmerada de un doble tratamiento superficial, se obtienen resultados que se aproximan a los de una mezcla bituminosa.

5.3.3.- Hormigón "in situ"

Es una estructura de gran calidad y un coste elevado en comparación con las mezclas asfálticas y los tratamientos superficiales. Sus características superficiales, adherencia y regularidad, son adecuadas para la circulación ciclista, si bien las juntas transversales hacen que el confort sea inferior al que se consigue con una mezcla bituminosa.

La plataforma sobre la que va a colocarse el hormigón deberá tener una buena capacidad portante para evitar la rotura de las losas. Además, en estas condiciones, no es necesario colocar ningún tipo de mallazo o armaduras en el hormigón.

Las técnicas de ejecución de un pavimento de hormigón "in situ" para vías ciclistas es una adaptación de las utilizadas en la ejecución de carreteras con firme de hormigón. En consecuencia, son aplicables las especificaciones contenidas en el PG-3/75, aunque se acepta una cierta flexibilidad en su aplicación, sobre todo si hay garantías de que la vía ciclable no soportará cargas de tráfico automóvil.

Se recomienda que se dispongan juntas de retracción transversales cada 5 m ejecutadas por serrado del pavimento, con una profundidad comprendida entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa. El ancho de la junta deberá ser el mínimo posible.

Un hormigón HM-15/P/25, con una proporción de cemento de 300 Kg/m³ y un porcentaje de aire ocluido entre el 3% y el 6% se considera adecuado para una vía ciclable. El espesor de la capa de hormigón podrá variar entre 10 y 15 cm dependiendo de la calidad de la explanada y de la existencia de una capa granular entre la explanada y el hormigón.

5.3.4.- Adoquines y baldosas

Son pavimentos de coste elevado, tanto de implantación como de mantenimiento. Necesitan un encintado de bordillo a cada lado del corredor, para evitar que los adoquines y losetas se separen y se degraden los bordes. Estos encintados no deben formar escalón con el pavimento de la vía ciclable.

La elección de adoquines y losetas deberá tener en cuenta la posibilidad de su pulimento con el tiempo, que los podría hacer muy resbaladizos, especialmente con lluvia.

El espesor de las baldosas será como mínimo de 4 cm, incluso con garantías de utilización de la vía ciclable sólo por ciclos, y el de los adoquines de 6 cm. Se colocarán sobre un lecho de arena 0/6mm, de 3 cm de espesor, de naturaleza silícea, con equivalente de arena superior a 80. El relleno de las juntas se hará con arena fina o con mortero. Deberá prestarse una atención especial al drenaje, ya que el agua puede arrastrar los finos de la plataforma y de las juntas y facilitar con ello el desprendimiento de los adoquines y losetas.

Este tipo de pavimentos resulta incómodo debido a las juntas cuya disposición en forma longitudinal, deberá ser evitada por motivos de seguridad.

Se trata de una estructura reservada casi exclusivamente a tramos cortos y con condicionantes estéticos o de integración con el tráfico peatonal. Resulta adecuada, intercalada en un pavimento continuo, como contraste para resaltar puntos singulares, como por ejemplo un paso de peatones, un cruce con otras vías, etc.



Imagen 30. Adoquines y baldosas

5.3.5.- Otros Pavimentos

Se reúnen aquí los pavimentos constituidos por materiales granulares, tanto en seco, como mezclados con cemento o ligantes: capas granulares, suelo-cemento y grava-cemento, suelo-emulsión y grava-emulsión.

Son estructuras de bajo coste de implantación, pero de conservación difícil y cara. El buen éxito de un pavimento de este tipo depende de su buena ejecución, para lo que es imprescindible su fabricación en central, salvo algunas capas granulares que pueden encontrarse en la naturaleza, como las zahorras naturales. La puesta en obra deberá hacerse con el equipo adecuado. Deberán respetarse las prescripciones que para estas estructuras se exigen en la ejecución de carreteras (PG-3/75). Transcurrido cierto tiempo en servicio, será previsiblemente

conveniente, o incluso necesario, aplicar un nuevo pavimento de los indicados en los apartados anteriores: una mezcla asfáltica de 4 cm de espesor o, más modestamente, un tratamiento superficial constituirá una mejora importante para este tipo de vía ciclable.

En el cuadro siguiente se recogen los criterios más importantes para la elección del tipo de pavimento. Se trata de una valoración cualitativa, que junto con el criterio económico, debe servir de orientación para una elección acertada.

		PAVIMENTO					
		Aglomerados Asfálticos	Tratamientos Superficiales	Hormigón "In Situ"	Adoquines y Baldosas	Capas Graduales, Suelo-Cemento, Grava-Cemento, Grava-Emulsión	
CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO	CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES	DIFERENCIA VISUAL DE LA VÍA	Posibilidad de usar betunes y áridos de color	Regular	Buena	Buena	Regular
		REGULARIDAD SUPERFICIAL	Buena	Aceptable	Buena, pero condicionada por las juntas	Regular	Regular
		ADHERENCIA	Buena	Buena	Buena	Depende del material utilizado	Suficiente
	IMPLANTACIÓN	EJECUCIÓN	Casi artesanal	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
		INTEGRACIÓN CON LAS VÍAS EXISTENTES	Buena	Buena	Buena	Buena	Debe resolverse en cada caso
	CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN	FISURACIÓN	Las fisuras terminan por aparecer	Las fisuras terminan por aparecer	No con un buen sistema de juntas	No	Aparecen fisuras
		DE LA SUPERFICIE	Buena	Buena, si la implantación fue buena	Buena	Buena	Con el tiempo habrá que aplicar un nuevo pavimento
		SEÑALIZACIÓN	Sin problemas	Sin problemas	Sin problemas	Pueden utilizarse los propios adoquines	Debe resolverse en cada caso
		BORDILLOS	No necesario	No necesario	No	Necesario	Conveniente
		LIMPIEZA	Fácil	Fácil	Fácil	Regular	Difícil

Tabla 2. Pavimentos para vías ciclables y características básicas.

Explanada es la superficie sobre la que se asienta el firme, no perteneciente a una estructura; y firme es el conjunto de capas ejecutadas con materiales seleccionados, colocadas sobre la explanada para permitir la circulación en condiciones de seguridad y comodidad.

La explanada de una vía ciclable, al igual que la de una carretera, es la superficie sobre la que se asienta el firme de la vía. La característica más importante de la explanada es su capacidad de soporte, que en función de su uso, deberá ser suficiente para soportar el tráfico previsto. No tendría ningún sentido construir un firme de gran calidad sobre una explanada muy deformable, ya que en poco tiempo sería inevitable la ruina de la vía.

Para analizar las características de la explanada y del firme de una vía ciclable se van a considerar tres situaciones diferentes:

- Corredor de nueva creación.
- Corredor adyacente a una carretera.
- Corredor sobre una plataforma existente.

El estudio del corredor de nueva creación, aunque no es el caso más habitual para la creación de una vía ciclable, va a permitir establecer el procedimiento general para la redacción del proyecto y ejecución de una obra de esta naturaleza.

5.4.- VÍAS CICLABLES DE NUEVA CREACIÓN

En principio resulta cómodo y útil conservar los criterios de dimensionamiento contemplados en la Instrucción 6.1 y 2-IC de la Dirección General de Carreteras sobre Secciones de Firmes. En ella, en función de la Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados (IMDP), para la que establece 5 categorías (T0, T1, T2, T3 y T4) y de la capacidad portante de la explanada sobre la que ha de asentarse el firme, para la que establece 3 categorías (E1, E2 y E3), selecciona un Catálogo de Secciones de Firme.

Tomando la categoría de tráfico T4, que corresponde con la menor IMDP (menos de 50 vehículos pesados por día) y la categoría de explanada E1, que se corresponde con la menos exigente, la Instrucción selecciona las

secciones de firme numeradas desde la 411 a la 416 (el primer dígito es la categoría del tráfico, el segundo es la categoría de la explanada y el tercero indica los materiales que componen el firme), que constituyen unas buenas estructuras para una vía ciclable.

Estas secciones de firme resultantes son adecuadas para una vía ciclable que deba soportar cargas de tráfico automóvil. Si el suelo existente tuviese las características de explanada E2 ó E3, de más calidad que la E1, las secciones de firme entre las que habría que seleccionar la del proyecto serían las numeradas desde la 421 a la 426 y desde la 431 a la 436 respectivamente. La elección es clara ya que estas secciones de firme son más ligeras, y por tanto más económicas que las correspondientes a explanada E1.

A continuación se incluye un cuadro, tomado del catálogo de secciones de firme de la Instrucción 6.1 y 6.2- IC, que recoge las secciones de firme para la categoría de tráfico pesado T4 en función de las 3 categorías de explanada, y otro cuadro con la clasificación de explanadas según la citada Instrucción.

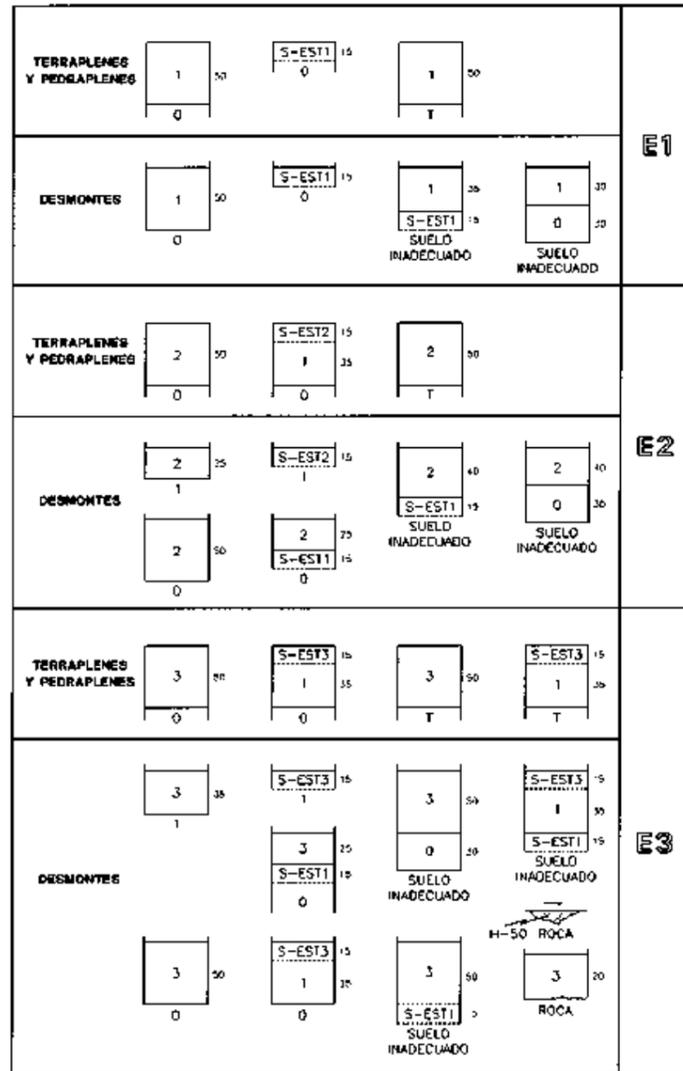
TRÁFICO	T4																		
	SECCIÓN N°	411	412	413	414	415	416	421	422	423	424	425	426	431	432	433	434	435	436
HORMIGÓN VIBRADO						20						20							20
MEZCLAS BITUMINOSAS	5	TS	8	6	*		5	TS	8	6	*		5	TS	8	6	*		
HORMIGÓN COMPACTADO					20						20								20
GRAVA CEMENTO				18						18**							18**		
SUELO CEMENTO			22	15						22..**						22			
ZAHORRA ARTIFICIAL	30	30					20	20					30	30					
ZAHORRA NATURAL	20	25	20		20	20	20	25			20								
EXPLANADA	E1						E2						E3						

TS = Tratamiento superficial mediante riesgos con gravilla.

* = TS ó 4 cm de mezcla bituminosa

** = Sólo con explanada con superficie estabilizada

Tabla 3. Catálogo de secciones de firme.



Espesores mínimos en cm.

Imagen 31. Clasificación de explanadas.

Una vía ciclable concebida y funcionando como tal, requiere una estructura más ligera que deberá estudiarse en cada caso.

El primer punto que deberá estudiarse es la capacidad de soporte de la explanada, que pasa por un estudio del suelo donde se implantará la vía ciclable.

Tratando de buscar referencias bien conocidas y contrastadas para la clasificación de los suelos se utiliza la que se recoge en el Artículo 330 "Terraplén" del PG-3/75.

CARACTERÍSTICAS	SUELOS TOLERABLES	SUELOS ADECUADOS	SUELOS SELECCIONADOS
COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA	Máx. 25% de piedras > 15 cm	100% inferior a 10 cm máx. 35% pasa 0,080 UNE	100% inferior a 8 cm máx. 25% pasa 0,080 UNE
PLASTICIDAD	LL < 40 o bien LL < 65 e IP > (0,6 LL - 9)	LL < 40	LL < 30 e IP < 10
CAPACIDAD DE SOPORTE HINCHAMIENTO	CBR > 3	CBR > 5 Hinchamiento < 2%	CBR > 10 Sin hinchamiento
DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR	Min. 1,450 Kg/dm ³	Min. 1,750 Kg/dm ³	
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	Inferior al 2%	Inferior al 1%	Exento

Tabla 4. Clasificación de suelos (art. 330 pg-3/1975).

La clasificación se completa con los llamados suelos inadecuados, que son aquéllos que no cumplen las condiciones mínimas de un suelo tolerable.

La ejecución de una vía ciclable de nueva creación requiere en general la construcción de terraplenes, para lo que son válidos todos los suelos no inadecuados. La coronación del terraplén o fondo del desmonte como constituyentes de la explanada, es aconsejable que cumpla las prescripciones correspondientes a la categoría E1. Con ello se garantiza una capacidad portante suficiente, aún en el caso, muy habitual por otra parte, de que las condiciones reales de utilización de la vía ciclable no sean las contempladas en el proyecto.

En una vía ciclable es razonable contar con que los suelos para la construcción de la explanada deben ser, salvo excepciones, los que se encuentran en la misma traza. El presupuesto para una obra de esta naturaleza suele estar muy limitado y no permite ir a buscarlos lejos de la traza. Hay que sacar el máximo aprovechamiento de los suelos locales, por lo que es admisible la elección de una explanada de calidad inferior a la E1. Dicha elección deberá justificarse tanto técnica como económicamente.

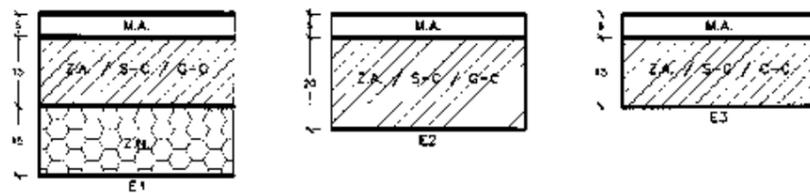
La estabilización con cal puede constituir un buen recurso para la utilización de suelos locales, básicamente arcillosos o limosos, que no satisfagan la calidad de una explanada E1. Las características que deberán cumplir los materiales para la estabilización "in situ" con cal, así como las condiciones para su ejecución, se recogen en el artículo 510 del PG-3/75. El contenido de cal sobre el peso del suelo seco no podrá bajar del 3%, estando, en general, comprendido entre el 4 y el 5%. En la estabilización de suelo con cal deberá alcanzarse a los siete días un CBR mínimo de 5, cuando se parta de un suelo con CBR comprendido entre 3 y 5, y superior a 10, cuando se parta de un suelo con CBR comprendido entre 5 y 10.

Tratando la vía ciclable como una vía de baja intensidad de tráfico, y siguiendo el Manual de Pavimentos Asfálticos para Vías de Baja Intensidad de Tráfico de Miguel Ángel del Val y Alberto Bardesi, en lugar de utilizar únicamente la categoría de tráfico T4, (IMDP < 50) ésta se subdivide en 5 categorías, manteniendo como elemento diferenciador de ellas el número diario de vehículos pesados por sentido en el momento de la puesta en servicio.

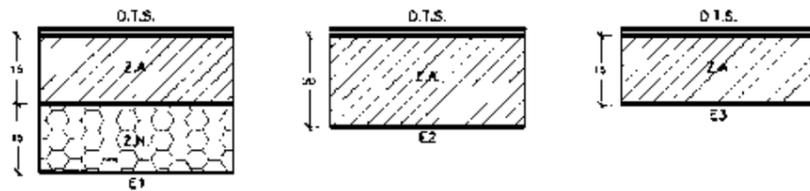
CATEGORÍA DE TRÁFICO	Nº DIARIO DE VEHÍCULOS PESADOS
T41	25-49
T42	12-24
T43	6-11
T44	2-5
T45	0-1

Si se tiene la convicción de que la vía ciclable sólo será utilizado por ciclos, la categoría de tráfico será la T45 y la sección de firme puede seleccionarse entre las siguientes:

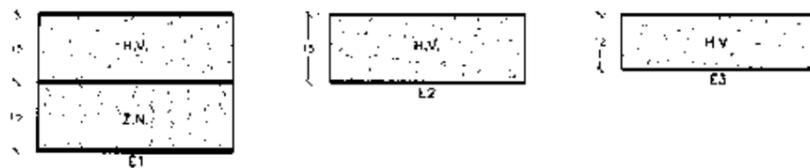
1- MEZCLAS ASFALTICAS



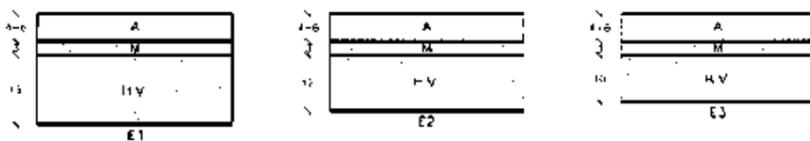
2- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES



3- HORMIGON "IN SITU"



4- ADDQUINES Y BALDOSAS



M.A. = MEZCLA ASFALTICA
 Z.A. = ZAHORRA ARTIFICIAL
 Z.N. = ZAHORRA NATURAL
 S.C. = SUELO-CEMENTO
 G.C. = GRAVA-CEMENTO
 D.T.S. = DORSE TRATAMIENTO SUPERFICIAL
 H.V. = HORMIGON VIBRADO
 A = ADDQUINES
 M = MORTERO
 E1-E2-E3 = EXPLANADA

Imagen 32. Clasificación de firmes.

En resumen, una vía ciclable de nueva creación deberá asentarse en todos los casos, al menos, sobre una explanada E1, salvo excepciones justificadas, y disponer un firme de los de la Instrucción 6.1 y 6.2-IC, correspondiente a categoría de tráfico T4, si se prevé, aunque sea de forma accidental, la utilización de la vía ciclable por vehículos motorizados, y firmes más ligeros correspondientes a categoría de tráfico T45, si la vía ciclable será sólo utilizado por ciclos.

5.5.- VÍAS CICLABLES SOBRE O ADYACENTE A UNA CARRETERA EXISTENTE

Se considera aquí la implantación de una vía ciclable aprovechando en parte o en todo el arcén de una carretera existente.

En esta situación, el trazado de la vía ciclable, tanto en planta como en alzado, viene prácticamente obligado por el de la carretera.

La exigencia de una capacidad de soporte suficiente para la explanada quedará plenamente satisfecha si el arcén está pavimentado. En este caso, la estructura del firme es válida para la vía ciclable, que sólo necesitará para su implantación una limpieza del arcén y el extendido de una capa de rodadura que sea apta para la circulación segura y confortable de ciclos. A destacar la importancia del color de esta capa de rodadura para lograr una clara diferenciación visual de la vía ciclable respecto de la carretera adyacente.

Si el arcén de la carretera está formado por capas granulares o suelos seleccionados, como ocurrirá en la mayor parte de los casos, estos materiales podrán ser utilizados para constituir la explanada de la vía ciclable y disponer sobre ella un firme compatible con la categoría de la explanada y terminar con el pavimento deseado. Debe hacerse un reconocimiento previo del arcén para detectar las zonas degradadas del mismo y prever actuaciones localizadas para asegurar una calidad homogénea. Se considera imprescindible una limpieza general y una regularización de la superficie en toda su longitud.

Cuando se tengan garantías, normalmente a través de ensayos, de que la explanada es de la categoría prevista, podrá extenderse el firme proyectado.

5.6.- CORREDOR SOBRE PLATAFORMA EXISTENTE

Un caso habitual es el aprovechamiento de antiguas vías de ferrocarril sin servicios y normalmente ya desmanteladas.

Al igual que ocurre con el corredor aprovechando el arcén, el trazado en planta y alzado viene obligado por la plataforma que se desea reutilizar.

El proyecto deberá comenzar con el estudio de la plataforma para aprovecharla como explanada de la vía ciclable. Habrá que determinar las operaciones a ejecutar para lograr una explanada asimilable a las de categoría E2 ó E3. Puede tratarse de:

- Limpieza, regularización, nivelación y compactación.
- Excavación de la parte superior de la plataforma seguida de su nivelación y compactación.
- Adición de suelos, sean arenas o materiales gruesos, para ajustar la granulometría de la explanada.
- Estabilización con cal, especialmente indicado cuando la plataforma contiene materiales arcillosos o limos.
- Estabilización con cemento o con emulsión, indicadas cuando la plataforma está constituida por arenas.

Una vez ejecutadas, deberán realizarse los ensayos que confirmen el resultado deseado. En ciertos casos es aconsejable la ejecución de un tramo de ensayo para comprobar la idoneidad de las medidas previstas. Confirmada la categoría de la explanada se podrá proceder a la extensión del firme proyectado.

CAPITULO 6

SEÑALIZACIÓN DE VÍAS CICLABLES

En los Artículos 137 y 139 del Reglamento General de Circulación, se otorga a las autoridades competentes la capacidad de situar, ampliar, mejorar y/o crear señales de circulación, siempre y cuando cumplan las normas y especificaciones que se establecen en el Reglamento y en el Catálogo oficial de señales de circulación.

De este modo, cuando las autoridades competentes estimen conveniente concretar el significado de una señal o de un símbolo o, respecto de las señales de reglamentación, limitar su alcance a ciertas categorías de usuarios de la vía o a determinados períodos, y no se pudieran dar las indicaciones necesarias por medio de un símbolo adicional o de cifras en las condiciones definidas en el Catálogo oficial de señales de circulación, se colocará una inscripción debajo de la señal, en un panel complementario rectangular, sin perjuicio de la posibilidad de sustituir o completar esas inscripciones mediante uno o varios símbolos expresivos colocados en la misma placa.

Así pues, corresponde a la autoridad local responsable de la regulación del tráfico la determinación de las clases o tramos de carreteras que deban contar con señalización circunstancial o variable, así como la determinación en cada momento de los usos y mensajes de los paneles de mensaje variable, sin perjuicio de las competencias que, en cada caso, puedan corresponder a los órganos titulares de la vía.

En cualquier caso, para una correcta señalización viaria, se deberá atender al orden de prioridad de las señales, correspondiendo el primer lugar a los semáforos, en segundo lugar a las Señales Verticales y por último, a las Marcas Viales.

6.1.- SEMÁFOROS

El Reglamento General de Circulación determina en su Artículo 148 las características de los semáforos reservados a determinados vehículos, indicando que cuando las luces de los semáforos presentan la silueta iluminada de un ciclo, sus indicaciones se refieren exclusivamente a ciclos y ciclomotores.

No obstante, se aconseja eliminar la ambigüedad referida al tipo de vehículos, especificando claramente que dicho tipo de semáforos se refieren exclusivamente a las bicicletas.

Los semáforos específicos para bicicletas deberán ubicarse en cualquier punto de la red viaria donde se considere que su regulación no es factible con otros tipos de señales no mecánicas. Es el caso de las intersecciones, donde la multiplicidad de movimientos, direcciones y sentidos de la circulación, aconsejan segregar el tránsito de los vehículos motorizados respecto a las bicicletas con el objetivo de reducir sustancialmente el nivel de riesgo probable de accidentes. De este modo, se establecerán tres fases alternativas y consecutivas para vehículos motorizados (autobuses, en caso de existir carril-bus), bicicletas, y peatones.

6.2.- SEÑALES VERTICALES

Se lleva a cabo en este apartado un pequeño resumen sobre las señales verticales más importantes para la implantación de una red ciclable. No se han incluido numerosas señales que serán necesarias para la correcta regulación del tráfico ciclista pues son las mismas que se emplean habitualmente para regular el tráfico

motorizado (stop, ceda el paso, prohibido girar a la derecha, etc.). Además, se incluyen algunas propuestas de señales que deberían autorizarse para una mejor implantación y funcionamiento de una red ciclable en la ciudad de Vélez-Málaga.

a. Señales de advertencia de peligro.



P-16.a. Bajada peligrosa.

Peligro por la existencia de un tramo de vía con fuerte pendiente descendente. La cifra indica la pendiente en porcentaje. Deberá ubicarse en la vía siempre y cuando la pendiente supere el seis por ciento.



P-16.b. Subida con fuerte pendiente.

Peligro por la existencia de un tramo de vía con fuerte pendiente ascendente. La cifra indica la pendiente en porcentaje. Deberá ubicarse en la vía siempre y cuando la pendiente supere el seis por ciento.



P-17-b. Resalto.

Peligro por la proximidad de un resalto en la vía. Deberá ubicarse siempre que se localicen resaltes para frenar la velocidad de los vehículos motorizados, especialmente en los giros a la derecha desde una vía principal hacia una secundaria perpendicular que intercepte una vía ciclable.



P-22. Ciclista.

Peligro por la proximidad de un paso para ciclistas o de un lugar donde frecuentemente los ciclistas salen a la vía o la cruzan. Deberá ubicarse en todas las vías generales donde exista una alta intensidad de circulación ciclista, en las vías donde haya carril-bici o carril-bus/bici, o en las intersecciones con aceras-bici o ciclovías.

b. Señales de prohibición.



R-103. Entrada prohibida a vehículos de motor.

Prohibición de acceso a vehículos de motor, excepto vehículos de dos ruedas. Deberá ubicarse en el inicio de cualquier vía ciclable, especialmente al comienzo de tramos de carril-bici o de carril-bus/bici.



R-102. Entrada prohibida a vehículos de motor.

Prohibición de acceso a vehículos de motor. Deberá ubicarse en el inicio de cualquier vía ciclable, especialmente al comienzo de tramos de carril-bici, carril-bus/bici o ciclovías.



R-104. Entrada prohibida a motocicletas.

Prohibición de acceso a motocicletas. Deberá ubicarse en el inicio de cualquier vía ciclable, especialmente al comienzo de tramos de carril-bici, carril-bus/bici o ciclovías.



R-105. Entrada prohibida a ciclomotores.

Prohibición de acceso a ciclomotores. Deberá ubicarse en el inicio de cualquier vía ciclable, especialmente al comienzo de tramos de carril-bici, carril-bus/bici o ciclovías.



R-114. Entrada prohibida a ciclos.

Prohibición de acceso a ciclos. Deberá ubicarse allí donde la intensidad del tráfico motorizado desaconseje el paso de ciclistas.



R-116. Entrada prohibida a peatones.

Prohibición de acceso a peatones. Deberá ubicarse en el inicio de cualquier vía ciclable, especialmente al comienzo de tramos de acera-bici y ciclovías.



R-307. Parada y Estacionamiento Prohibido.

Prohibición de parada y estacionamiento para cualquier vehículo. Deberá ubicarse intermitentemente a lo largo de todo el recorrido del carril-bici.

c. Señales de obligación



R-407. Camino reservado para ciclos.

Obligación para los conductores de ciclos y ciclomotores de circular por el camino a cuya entrada esté situada y prohibición a los conductores de los demás vehículos de utilizarla. Consideramos que no debe existir obligación de uso, sino sólo recomendación, de acuerdo con lo expuesto en el apartado sobre Normativa del presente Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga.



PROPUESTA. Fin de camino reservado para ciclistas

Señala el lugar desde donde deja de ser aplicable una anterior señal.

d. Señales de indicación.



PROPUESTA (a partir de S-28). Calle residencial.

Indica las zonas de circulación especialmente acondicionadas que están destinadas en primer lugar a los peatones y bicicletas y en las que se aplican normas especiales de circulación.



PROPUESTA (a partir de S-17) Estacionamiento de bicicletas.

Indica un emplazamiento donde está autorizado el estacionamiento de bicicletas. La inscripción del símbolo de la bicicleta, indica que el estacionamiento está reservado a ellas.



PROPUESTA (a partir de S-14a). Paso Superior para ciclistas.

Indica la existencia de una infraestructura especialmente habilitada para el paso de bicicletas.



PROPUESTA (a partir de S-14b). Paso Inferior para ciclistas.

Indica la existencia de una infraestructura especialmente habilitada para el paso de bicicletas.



PROPUESTA. Situación de un paso para ciclistas.

Indica la situación de un paso para ciclistas.



PROPUESTA (a partir de S-19). Parada de autobuses donde se permite el acceso de bicicletas.

Indica la existencia de una línea de autobuses que permite subir al vehículo con la bicicleta, siempre y cuando quede libre al menos una plaza de las habilitadas específicamente para bicicletas.



S-33. Senda Ciclable.

Indica la existencia de una vía segregada para bicicletas y peatones. Se propone excluir a los peatones y no emplear esta señal más que para ciclovías, evitando su uso en carriles-bici o cualquier otro tipo de vía ciclable.

e. Señales de carriles.



S-64. Carril-bici adosado a la calzada.

Indica que el carril sobre el que está ubicada la señal ciclista sólo puede ser utilizado por bicicletas. Las flechas indicarán el número de carriles, así como el sentido de la circulación.



PROPUESTA. Carril reservado para bicicletas.

Indica la prohibición a los conductores de los vehículos que no sean bicicletas de circular por el carril indicado.



PROPUESTA. Carril reservado para uso compartido de ciclistas y autobuses

Indica la prohibición a los conductores de los vehículos que no sean bicicletas o autobuses.

6.3.- MARCAS VIALES

De acuerdo con el Reglamento General de Circulación, las marcas sobre el pavimento, o marcas viales, tienen por objeto regular la circulación y advertir o guiar a los usuarios de la vía, y pueden emplearse solas o con otros medios de señalización, a fin de reforzar o precisar sus indicaciones, pudiendo ser longitudinales o transversales, blancas o amarillas (o de otros colores).

En cuanto a las marcas longitudinales, y de especial interés para la regulación de la circulación ciclista, resultan las líneas blancas continuas sobre la calzada, que sirven para indicar la existencia de un carril especial (carril-bici). En este caso la marca debe ser sensiblemente más ancha que en el caso general. Los conductores de los vehículos que circulen por el carril especial podrán sobrepasarla con las debidas precauciones para abandonarlo cuando así lo exija la maniobra o el destino que pretenden seguir; pero en ningún caso el resto de vehículos que circulen por la red viaria podrán invadir este carril especial traspasando la citada línea. Igualmente, para las situaciones oportunas, se podrá transformar esta línea en discontinua, para reforzar la capacidad de traspasarla por parte de los vehículos autorizados, debiendo en este caso acompañarse esta línea discontinua por otra continua y paralela por el lado izquierdo, de modo que otros conductores no autorizados no tengan la menor duda acerca de la prohibición de invadir el carril-bici.

En cuanto a las marcas transversales, el Reglamento recoge además las marcas de paso especiales para

ciclistas, consistentes en una marca con dos líneas transversales discontinuas y paralelas sobre la calzada, que indica un paso para ciclistas, donde éstos tienen preferencia sobre el resto de usuarios de la red viaria.

Por otra parte, las marcas amarillas longitudinales continuas paralelas al bordillo de la calzada se emplean para indicar que la parada y el estacionamiento están prohibidos o sometidos a alguna restricción temporal, indicada por señales, en toda la longitud de la línea y en el lado en que esté dispuesta. Deben establecerse a lo largo de todos los segmentos de carril-bici. Finalmente, un conjunto de líneas amarillas entrecruzadas, cuadrícula de marcas amarillas, recuerda a los conductores que aún cuando goce de prioridad de paso, no deberá penetrar con su vehículo en una intersección o en un paso para peatones o en un paso para ciclistas si la situación de la circulación es tal que, previsiblemente, pueda quedar detenido de forma que impida u obstruya la circulación. Deberán ubicarse este tipo de marcas en el carril-bici siempre y cuando se produzca una intersección con el resto de la red viaria.



Marca vial: Pictograma

Señalización horizontal dibujada en el firme del carril reservado para el uso exclusivo de bicicletas (Fuente 7).

Marca vial inicio/fin de carril

Salivación horizontal que dibujada en el suelo, indica el inicio o final de un carril para uso exclusivo de la circulación ciclista.

Imagen 33. Varios pictogramas específicos para vías ciclables.

6.4.- SEÑALES DE BALIZAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE GUIA

De acuerdo con el Reglamento General de Circulación, tienen por finalidad indicar el borde de la calzada, la presencia de una curva y el sentido de circulación, los límites de obras de fábrica u otros obstáculos, pudiendo ser de varios tipos:

- Hito de vértice: elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal provisto de triángulos simétricamente opuestos, de material retro reflectante, que indica el punto en el que se separan dos corrientes de tráfico.
- Hito de arista: elemento cuya finalidad primordial es balizar los bordes de las carreteras principalmente durante las horas nocturnas o de baja visibilidad.
- Paneles direccionales permanentes: dispositivos de balizamiento implantados con vistas a guiar y señalar a los usuarios un peligro puntual, mediante el cual se informa sobre el sentido de circulación.
- Captafaros horizontales ("ojos de gato").
- Captafaros de barrera.
- Balizas planas: indican el borde de la calzada, los límites de obras de fábrica u otros obstáculos en la vía.
- Balizas cilíndricas: refuerzan cualquier medida de seguridad, y no puede franquearse la línea, imaginaria o no, que las une.
- Barreras laterales: rígidas, semirrígidas y desplazables. Indican el borde de la plataforma y protegen frente a salidas de la vía.

Estos dispositivos de guía resultan muy útiles para la complementación señalética de la red ciclable de la ciudad de Vélez-Málaga, puesto que sirven de alerta a los usuarios de la vía fundamentalmente acerca de los límites físicos de su espacio de movimiento permitido, con lo que se refuerza el elemento de seguridad en una

circunstancia de siniestralidad muy común, ya que aproximadamente uno de cada diez accidentes de bicicleta se producen por la invasión del espacio por el que circula un ciclista por parte de un vehículo motorizado.

Pueden destacarse dos elementos concretos de especial relevancia en el balizamiento de vías ciclables: los bordillos y separadores de cualquier otra disposición.

En relación con los bordillos, pueden considerarse éstos como un tipo de balizamiento para las ciclovías. Se estima apropiado su uso cuando la infraestructura para las bicicletas, por las circunstancias que así lo determinen, deba estar especialmente protegida frente a posibles invasiones de la misma por parte de otros vehículos.

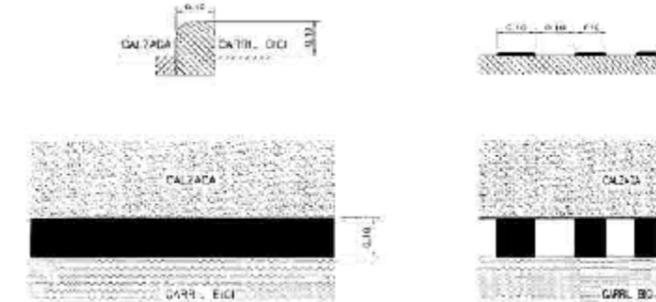


Imagen 34 Elementos separadores de una Ciclovía imagen de la izquierda y de un carril-bici, imagen de la derecha.

Cuando los tráfico han configurado por su intensidad y velocidad un carril segregado tipo Ciclovía, puede ser más adecuado un balizamiento constituido básicamente por una mediana rígida de hormigón tipo "New Jersey"



Imagen 35. Ciclovía separada por una barrera de seguridad rígida.

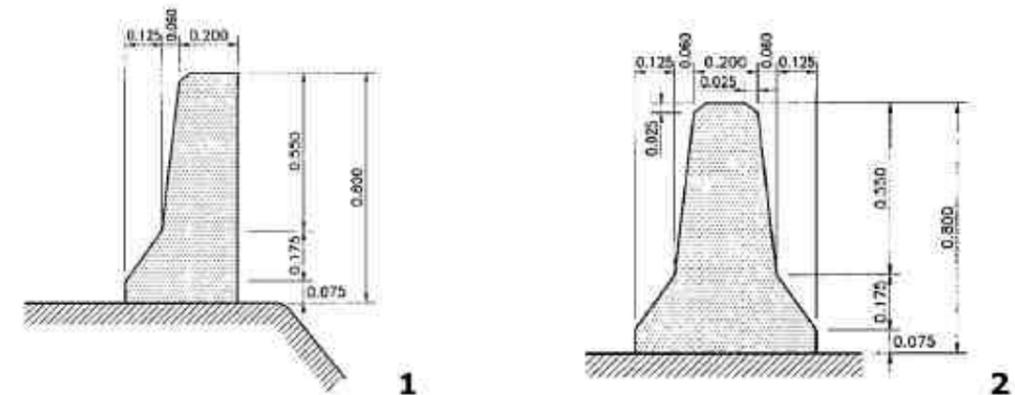


Imagen 36. (1) Barrera de seguridad rígida "estándar"; (2) Barrera de seguridad rígida "en mediana" (Fuente 7).

Se evitará, en la medida de lo posible, el empleo como balizamiento de barreras metálicas, por su claro déficit, especialmente en el aspecto de potencial seguridad del ciclista, frente a otros tipos como las medianas rígidas.

CAPITULO 7

DETERMINACIÓN Y SOLUCIONES PARA ELEMENTOS CONFLICTIVOS

7.1.- GLORIETAS

El Instituto para la Investigación de la Seguridad Vial dependiente del gobierno de Holanda (<http://www.swov.nl>) ha realizado numerosos estudios acerca de la cuestión de la circulación ciclista en rotondas urbanas, entre los que cabe destacar el realizado en el año 2004 referente a las reflexiones sobre seguridad ciclista en rotondas dependiendo del tipo de vía ciclable y de la preferencia de paso asignada según tipos de vehículos.

La principal conclusión de este estudio es que las rotondas con carril-bici son mucho más seguras que las rotondas con vías ciclables segregadas del tráfico motorizado (aceras-bici y ciclovías).

Nadie duda ya de la rentabilidad de la inclusión de rotondas en la estructura viaria urbana, tanto por sus menores costes operativos (no necesita sistemas mecánicos de regulación) como por su mayor eficiencia en la fluidez del tráfico así como también en los menores índices de siniestralidad respecto a las intersecciones en cruz, de modo que cada vez son más empleadas en la estructuración de la red viaria en las ciudades.

Sin embargo, esta solución que tan interesante resulta para el tráfico motorizado, representa diversos inconvenientes para los modos de transporte no motorizados. Así, tanto peatones como ciclistas perciben en primer lugar las rotondas como elementos negativos pues obligan a realizar significativos rodeos; y en segundo lugar, ahora ya específicamente para los ciclistas, las rotondas se perciben como lugares peligrosos puesto que los vehículos motorizados que abandonan la rotonda muy habitualmente no tienen en consideración a las bicicletas que circula por su derecha lo que provoca numerosos puntos de intersección en la trayectoria de ambos vehículos, siendo siempre el ciclista el que lleva las de perder en tales circunstancias, por lo que se ve obligado a frenar continuamente a pesar de tener teóricamente preferencia de paso al continuar dentro del movimiento circular de la rotonda frente a los vehículos que la abandonan girando a la derecha .

No obstante, el citado estudio holandés constató sin lugar a dudas que las rotondas, aún percibidas como negativas por parte de los ciclistas, son mucho menos peligrosas para las bicicletas que las intersecciones en cruz.

Ahora bien, y como se citaba anteriormente, son más seguras siempre y cuando no se integren vías ciclables segregadas, como son las aceras-bici o las ciclovías. Por lo tanto, la recomendación desde el presente Plan consiste en el tratamiento de las rotondas mediante carriles-bici, los cuales deberán segregarse visualmente mediante color destacado sobre el asfalto, así como con una especial señalización en cada punto de entrada y salida de las rotondas, empleando la señal P-28 de alerta sobre presencia de ciclistas. Además, se recomienda ampliar la anchura típica de la sección del carril bici en al menos un veinte por ciento. También se recomienda instalar una banda estrecha de resalte en todo el perímetro de la rotonda para obligar a una reducción notable de velocidad para los vehículos tanto entrantes como salientes.

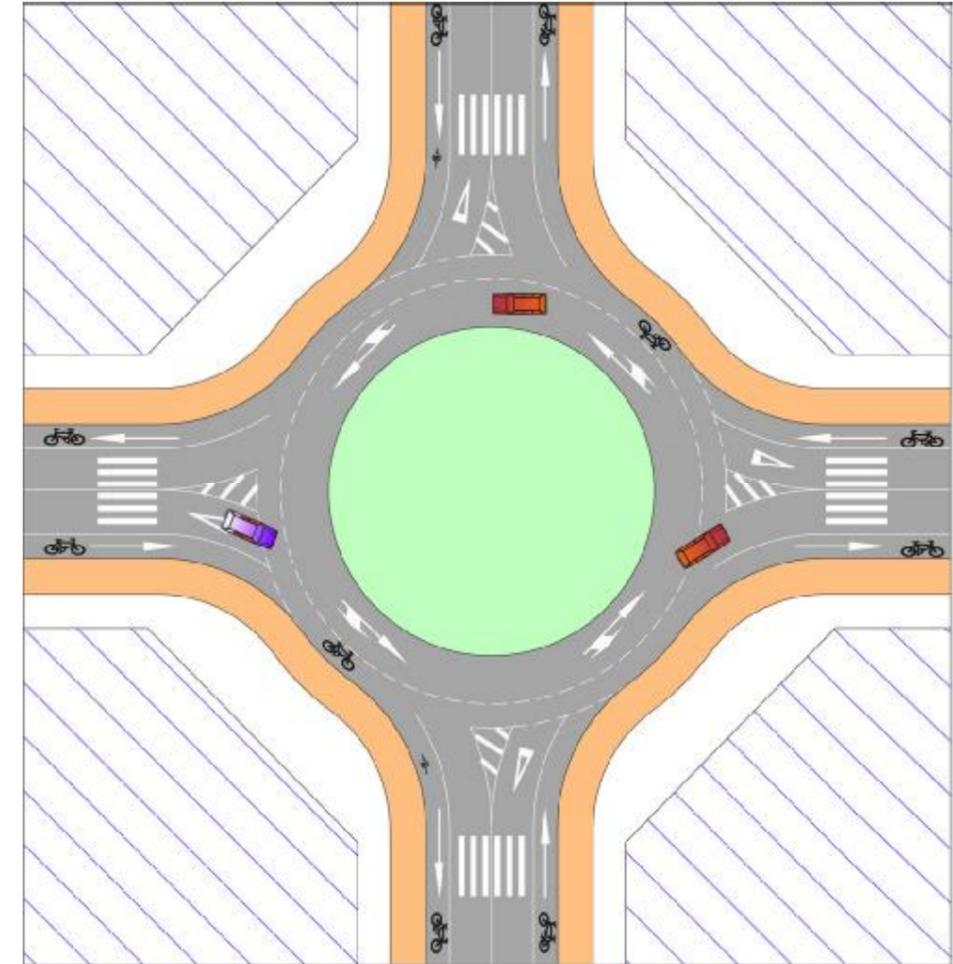


Imagen 37. Diseño recomendado para rotondas.

Por otra parte, el Departamento de Transportes del gobierno británico realizó a finales de los años noventa un estudio sobre la siniestralidad en rotondas urbanas a partir del cual propuso la modificación del diseño de las mismas consiguiendo en los siguientes años importantes descensos en el número de accidentes, sobre todo los relacionados con ciclistas.

El principal factor determinante de la mayor peligrosidad del diseño preexistente tenía que ver con una cuestión de percepción por parte de los conductores de vehículos motorizados al acceder al interior de las rotondas, pues los vehículos que circulaban en el margen más exterior (derecho) de la rotonda, las bicicletas, no entraban dentro del campo de visión primario del automovilista, por lo que se incorporaban al movimiento circular sin ceder el paso. Con la modificación llevada a cabo en el diseño de las rotondas, se consiguió una mayor perpendicularidad en los viales de acceso, lo que redireccionó el ángulo de visión primario del automovilista de modo que ahora los ciclistas eran mucho más fácilmente percibidos.

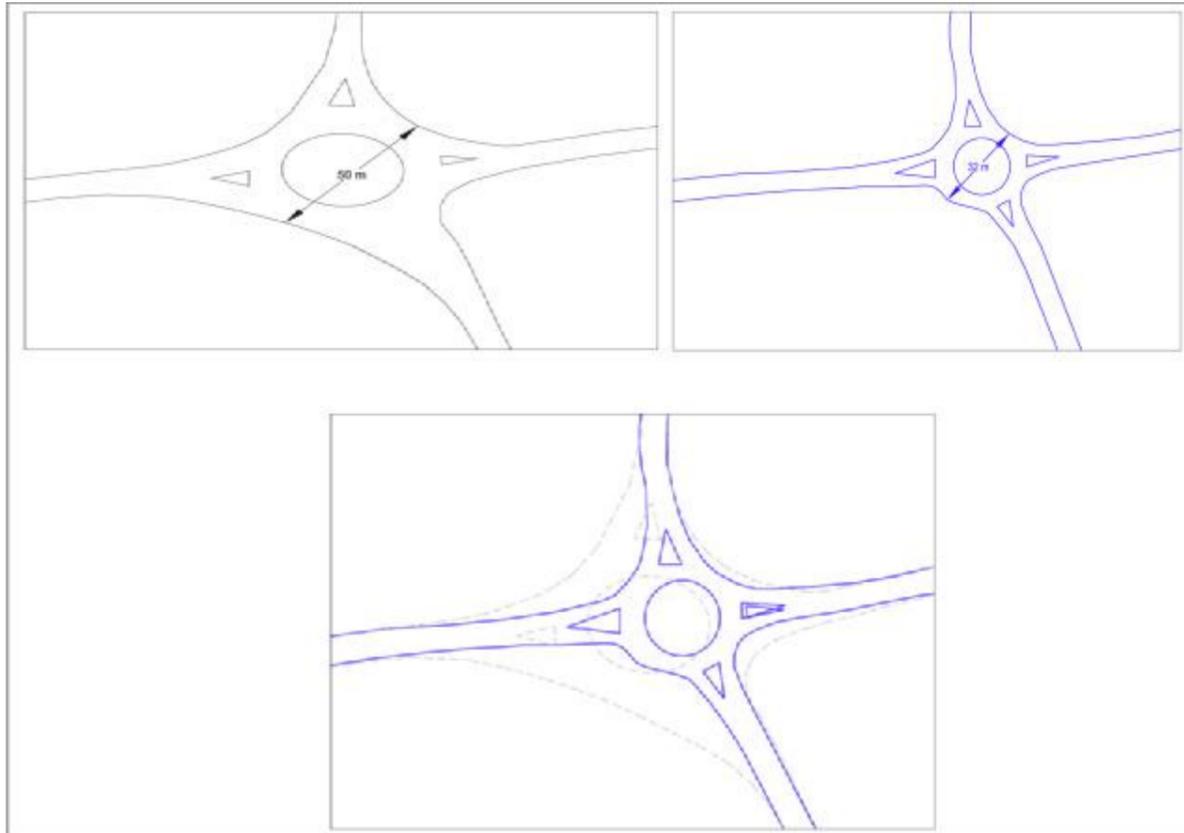


Imagen 39

7.2.- INTERSECCIONES

Tal y como se constata en el apartado sobre Seguridad Vial, en las intersecciones se producen la mayor parte de los accidentes que afectan a un ciclista, por lo que un diseño deficiente de las mismas no sólo hará disminuir la potencialidad de uso de la vía ciclable, sino que pondrá en serio peligro la integridad física de los ciclistas, por lo que se hace necesario extremar las precauciones al resolver este tipo de elementos estructurales de la red viaria urbana.

De este modo, y de acuerdo con las recomendaciones de la Dirección General de Tráfico, una intersección bien concebida debe satisfacer unos principios generales y el incumplimiento de los mismos puede acarrear consecuencias muy graves:

- Señalización clara y limitada a lo imprescindible necesario.
- Superficie suficiente para poder detectar los otros vehículos o peatones que acceden a la intersección y para reaccionar en caso necesario.
- Garantizar la visibilidad recíproca entre vehículos y peatones.
- Limitar la velocidad de los automóviles, incluso mediante pavimentos diferenciados.
- Reducir el recorrido del ciclista.

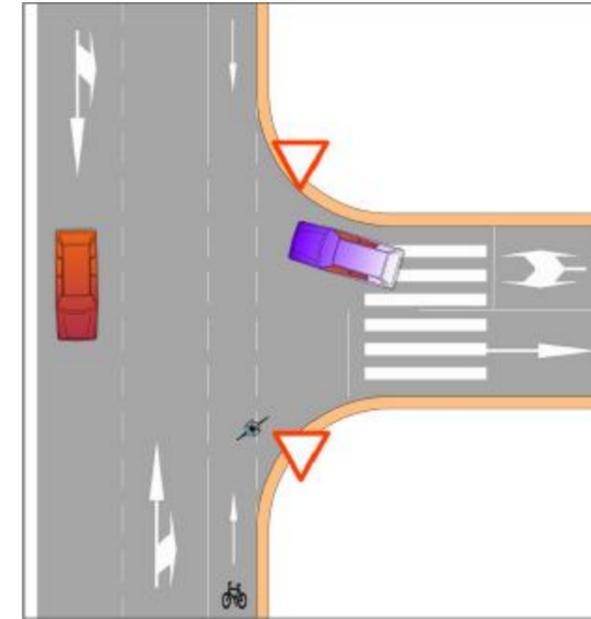
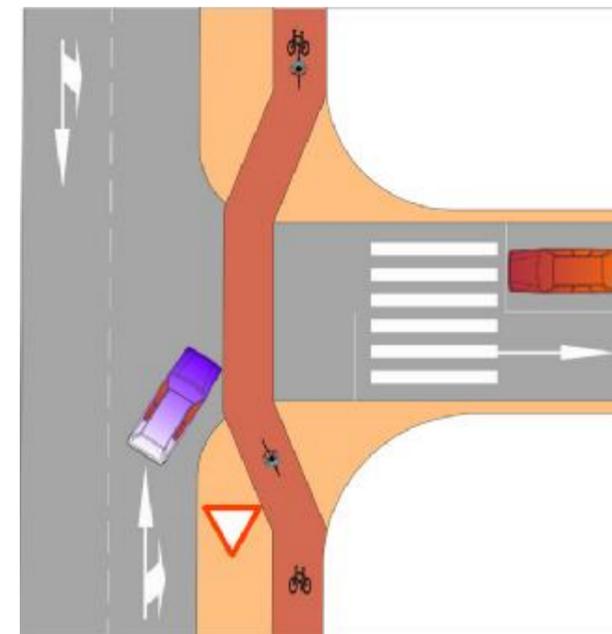


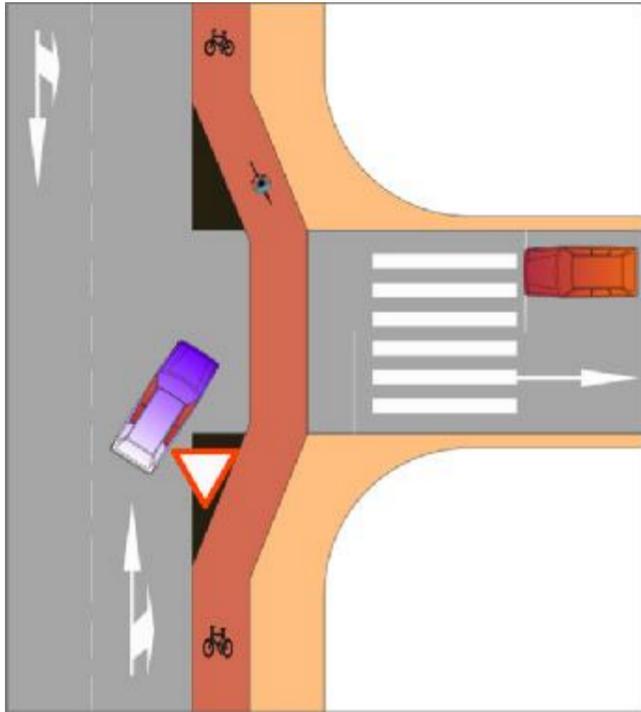
Imagen 39. Cruce rectilíneo tradicional sin isleta de separación (Fuente 9).

Así mismo, y dependiendo del tipo de intersección, se hace necesario matizar algunas cuestiones y principios:

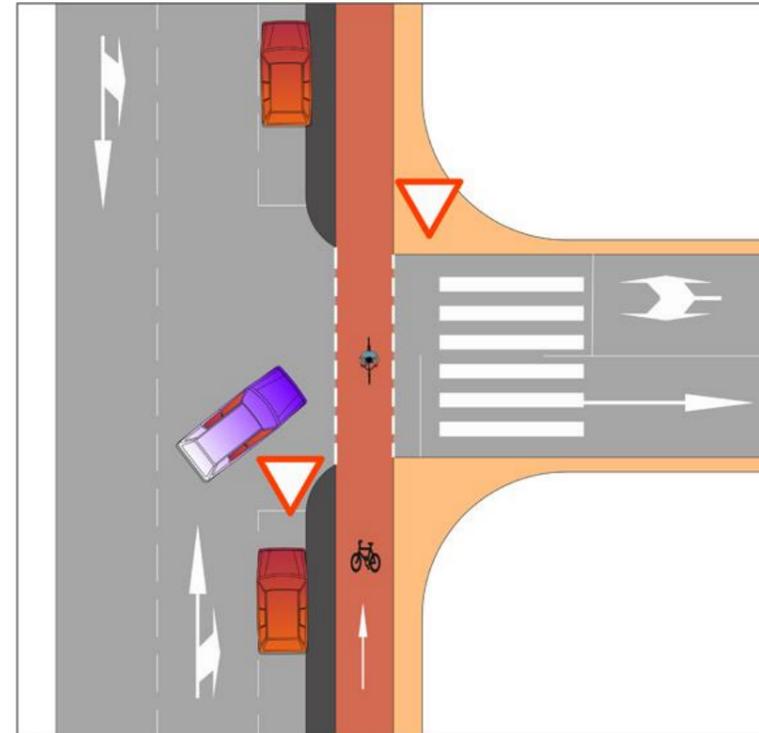
En las intersecciones en T o en ángulo el mayor problema es consecuencia del giro a la derecha de los vehículos motorizados. La casuística es muy amplia y, por tanto, también las soluciones que pueden adoptarse. A continuación se incluyen varias soluciones que resuelven la mayor parte de las situaciones posibles y, desde luego, las más habituales.



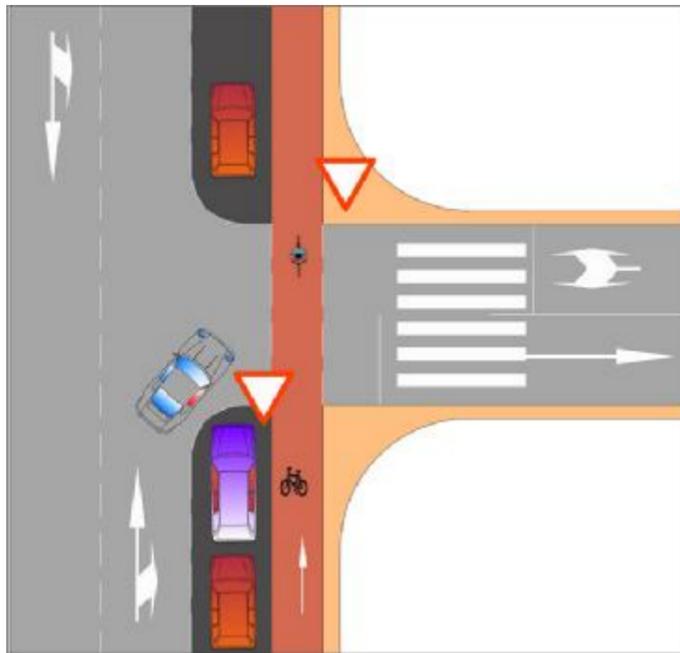
Cruce rectilíneo modificado hacia el exterior. POCO RECOMENDABLE.



Cruce rectilíneo modificado hacia el interior POCO RECOMENDABLE.



Cruce rectilíneo retranqueado. Apropiado cuando se espera una menor intensidad de vehículos motorizados girando a la derecha. RECOMENDABLE.



Cruce rectilíneo retranqueado. Apropiado cuando se espera un gran intensidad de vehículos motorizados girando a la derecha. MUY RECOMENDABLE

Imagen 40. Cuatro soluciones para cruces rectilíneos.

Es esencial una buena visibilidad entre automóviles y ciclistas, que las prioridades estén bien establecidas y que la señalización horizontal sea clara. Tanto es así que según se cita en el proyecto ADONIS, se ha desarrollado una señalización horizontal específica para los cruces en T que está obteniendo muy buenos resultados desde el punto de vista de la seguridad.

En concreto, tal y como se muestra en la Imagen 41, se establecen unas franjas horizontales unos 30 m antes de llegar al cruce que reducen el espacio para la circulación dentro del carril bici, canalizando el tráfico ciclista de forma que tanto conductores de vehículos motorizados como ciclistas son más conscientes de la presencia de ambos. Conviene así mismo recurrir a acondicionamientos locales que mejoren la visibilidad y la seguridad: creación de isletas, pavimentos diferenciados de color y de textura y preavisos, que pueden llegar a constituir pequeños obstáculos.

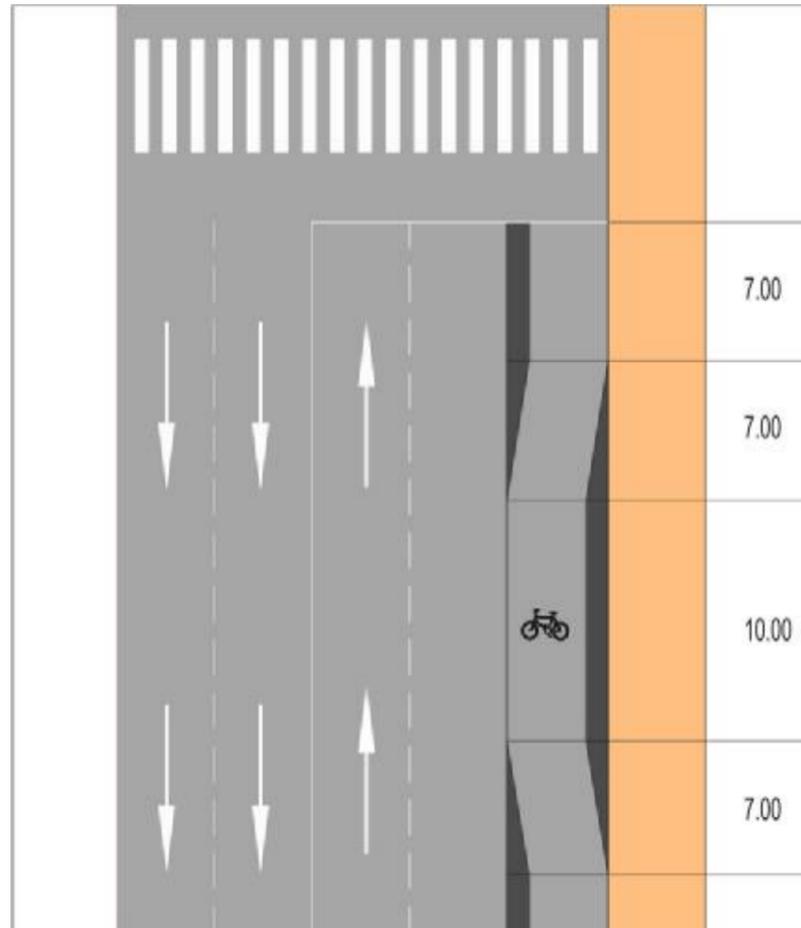


Imagen 41. Señalización horizontal en vías ciclabiles para cruces.

En cualquier caso, será necesario instalar un resalte en la calzada (P-17b), perpendicular a la dirección del giro, de modo que los vehículos motorizados se vean obligados a disminuir notablemente su velocidad. Igualmente se colocará una señal P-28 de advertencia de preferencia ciclista en el giro.

Otra solución interesante consiste en los denominados cruces trenzados, aunque se trata de una solución arriesgada e incompatible con una circulación rápida, por lo que debe analizarse cuidadosamente.

En este caso (imagen 42) se crea un carril específico para el giro a la derecha de los automóviles. Como consecuencia, se produce un tramo de trenzado con los ciclistas que van por el carril bici. La longitud del tramo de trenzado no debe ser inferior a 80 m y el carril bici sólo debe ser de un sentido de circulación, coincidente con los vehículos que se entrecruzan.

Respecto de los automóviles, puede también recurrirse a pavimentos diferenciados, adoquinado por ejemplo, antes del carril bici y, sobre todo señalización de preaviso, que se debe implantar con carácter obligatorio.

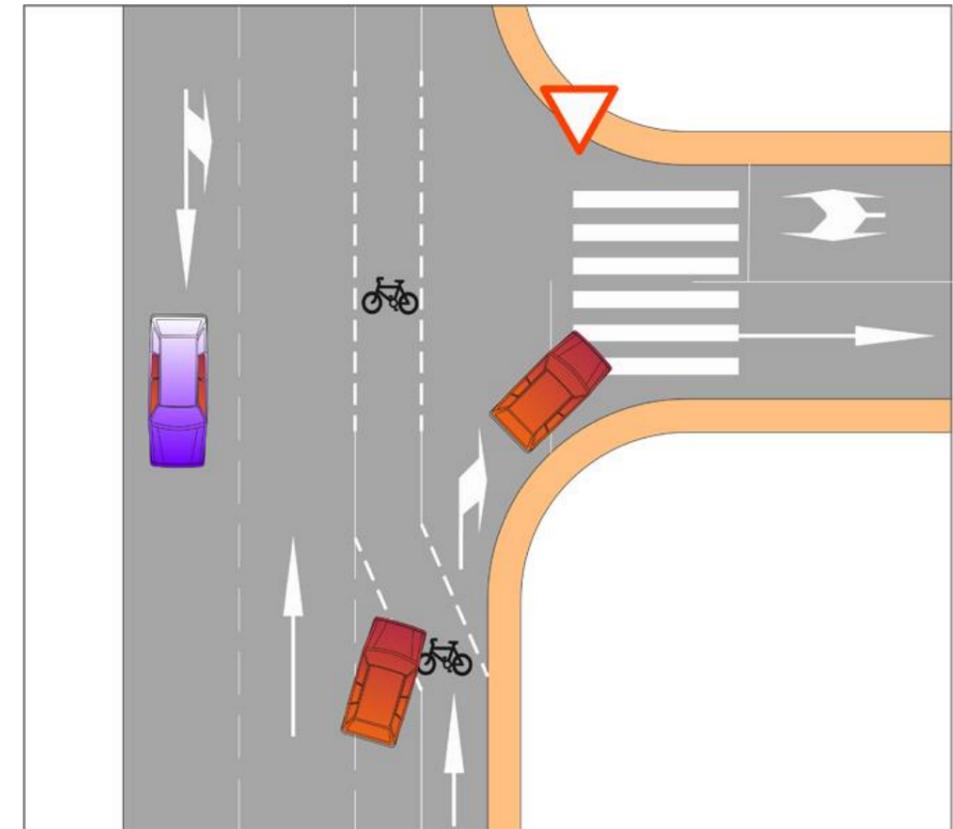


Imagen 42. Cruce Trenzado.

Otra buena recomendación extraída del proyecto ADONIS y en concordancia con lo expresando en el siguiente apartado del presente Plan Director de la Bicicleta, es que en todas las intersecciones en T o en ángulo, la línea de parada o espera de los ciclistas esté unos 5 m por delante de la línea de parada de los vehículos que van a girar hacia la derecha.

Esta medida implantada en los cruces de muchas ciudades europeas reduce el número de accidentes entre los vehículos que giran a derecha y los ciclistas que atraviesan el cruce en línea recta.

La razón de que sean 5 m se basa en las conclusiones de diversos estudios suecos y daneses, que demuestran que los ciclistas son más visibles para los vehículos pesados cuando están situados a más de 4 m delante de ellos (Imagen 43).

En las intersecciones con giro a la izquierda la situación se complica notablemente, pues esta es una maniobra muy peligrosa que debe tratarse con sumo cuidado.

Si la intensidad del tráfico, tanto de automóviles como de ciclistas, es baja, bastará con dotar a la intersección de una señalización adecuada que establezca claramente las prioridades. Estas prioridades pueden afectar a las vías, a los usuarios o a ambos simultáneamente.



Imagen 43. Adelantamiento de la línea de parada de bicicletas.

Si la intersección es poco importante y la velocidad de circulación lenta, puede establecerse un carril de giro a la izquierda, de 1,00 m de ancho, situado a la derecha del carril de giro a izquierda de los automóviles. Para ello hay que permitir la incorporación de los ciclistas al tráfico general con una antelación de, al menos, 40 m respecto de la intersección (Imagen 44).

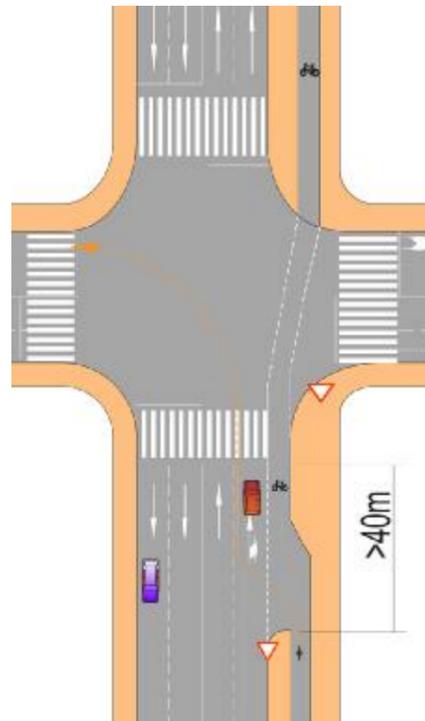
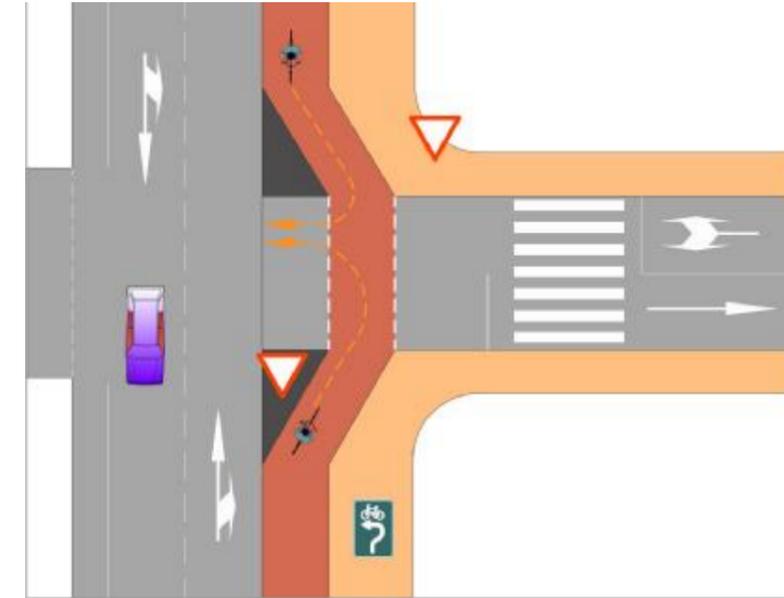
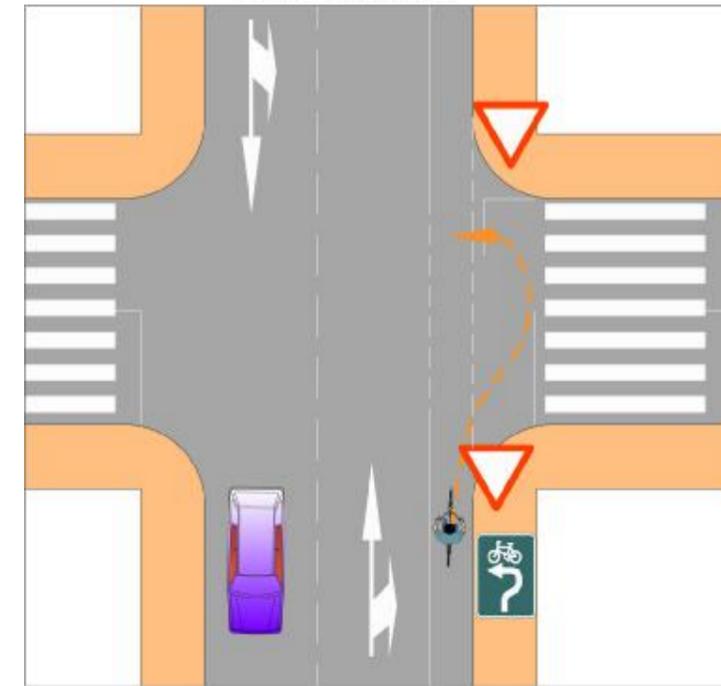


Imagen 44. Carril bici con giro a la izquierda.

Por el contrario, si la intersección soporta altas intensidades de tráfico, la implantación de una zona de espera situada por delante del paso de peatones de la vía transversal puede ser una buena solución.



NO RECOMENDABLE



RECOMENDABLE

Imagen 45. Dos soluciones para cruces con giro ciclista a la izquierda creando una zona de espera para ciclistas.

Si, como se ha supuesto, la intersección es importante, es presumible que esté semaforizada, debiendo entonces implantar proyectores independientes para el tráfico ciclista.

La incorporación de semáforos específicos para los ciclistas permite la programación diferenciada de fases, lo que mejora su seguridad. Un buen ejemplo de una intersección semaforizada con todos los movimientos permitidos es el siguiente (Imagen 46):

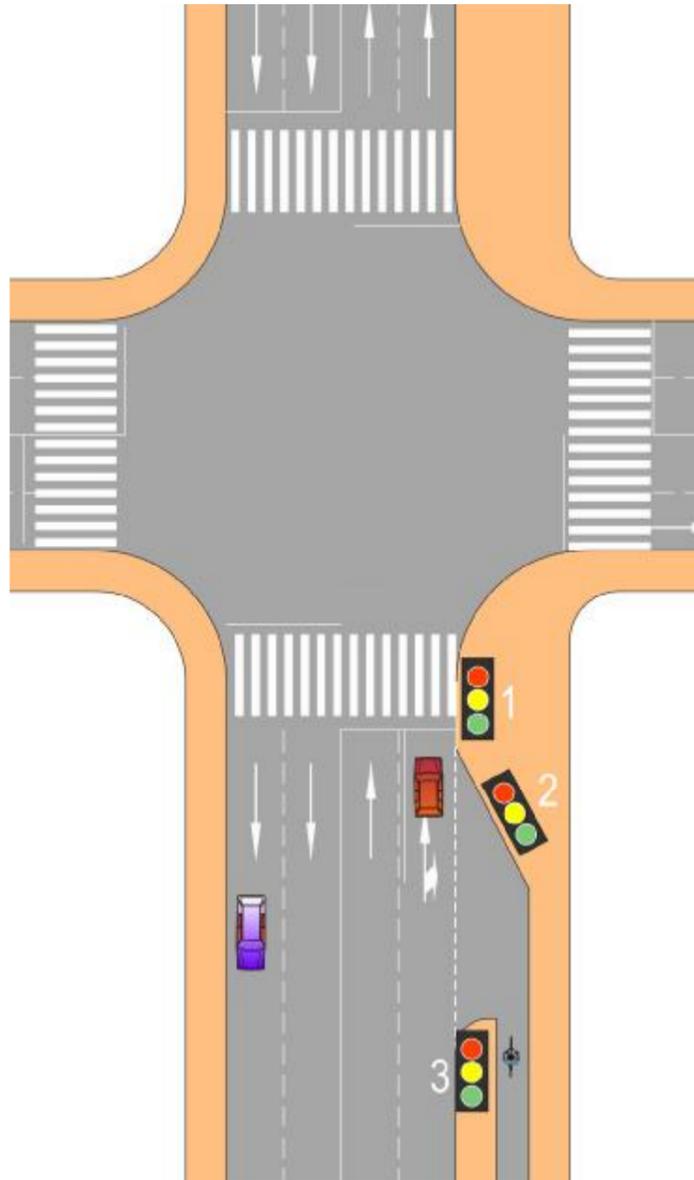


Imagen 46. Intersección semaforizada con fase específica para ciclistas.

Fase 1.- El semáforo 2, sólo para ciclistas, está en rojo mientras el 1 y el 3 están en verde. El 3 pasa a rojo con lo que se despeja la zona entre las líneas de parada de los semáforos 1 y 3. Finalizado el tiempo de despeje, pasa a rojo el semáforo 1.

Fase 2.- El semáforo 2 pasa a verde dejando avanzar a los ciclistas hasta la línea de parada del semáforo 1.

Fase 3.- El semáforo 1 pasa a verde permitiendo la salida de los ciclistas en la dirección que deseen. Durante esta fase, los vehículos de la vía transversal tienen su semáforo en rojo.

Con esta disposición, los ciclistas hacen dos paradas en la intersección.

Si no hay acera de separación entre la calzada y el carril bici o no existe éste, puede crearse una fase especial para los ciclistas que actúe de forma similar a la descrita más arriba (Imagen 47):

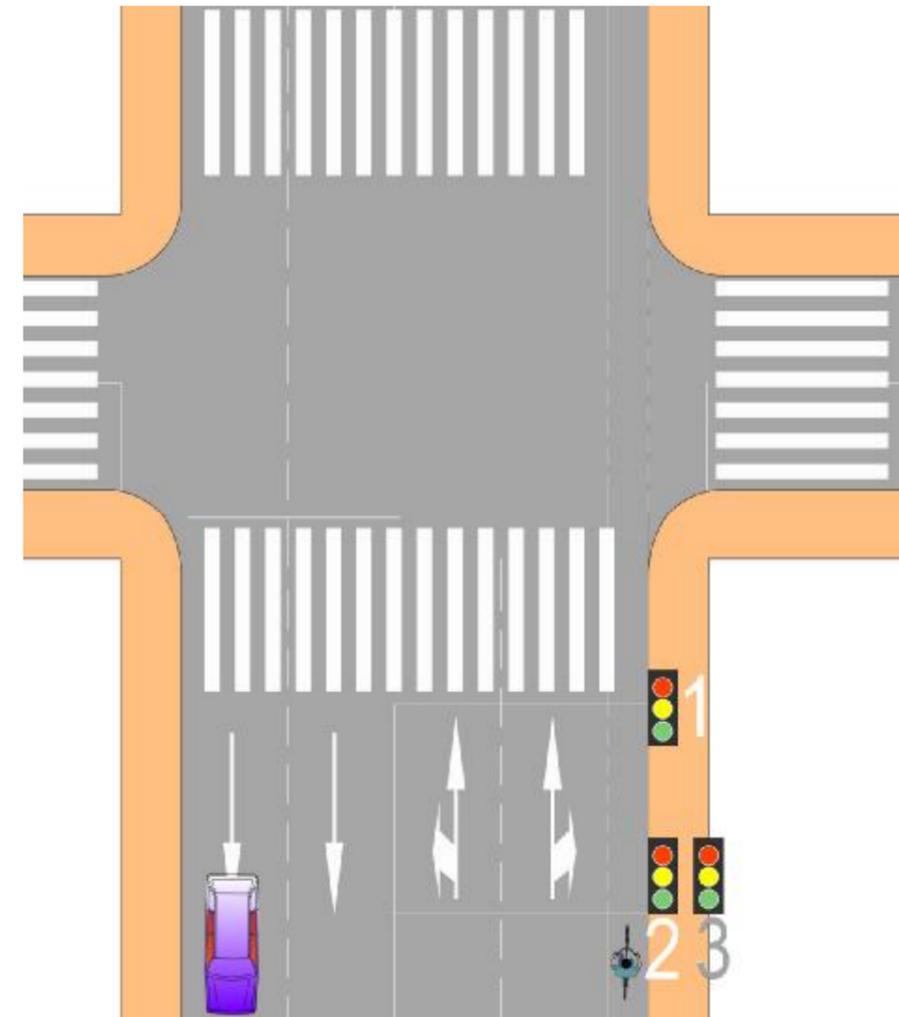


Imagen 47. Intersección semaforizada con fase específica para ciclistas.

En este caso, los semáforos 1 y 2, sólo para ciclistas, pasan a verde al mismo tiempo, permitiendo la incorporación de los ciclistas a la intersección.

Si la intersección es entre un carril bici y una vía motorizada, pueden instalarse semáforos con pulsador para los ciclistas o incluso, detectores de bicicletas bajo el pavimento que activen el semáforo.

Otra solución muy interesante para reducir el riesgo de los ciclistas al atravesar intersecciones consiste en la instalación de refugios de espera para bicicletas, de modo que el trayecto dentro de la intersección se realiza en dos fases, de modo que se minimiza el tiempo que el ciclista está expuesto durante el cruce. Estas isletas-refugio deben tener unas dimensiones aproximadas de dos metros, para que pueda situarse en ella un ciclista de forma cómoda, y estar debidamente protegidas del tráfico motorizado (elementos que sobresalgan por encima del nivel de la calzada) y señalizada mediante marcas viales según la Norma de Carreteras 8.2-IC.

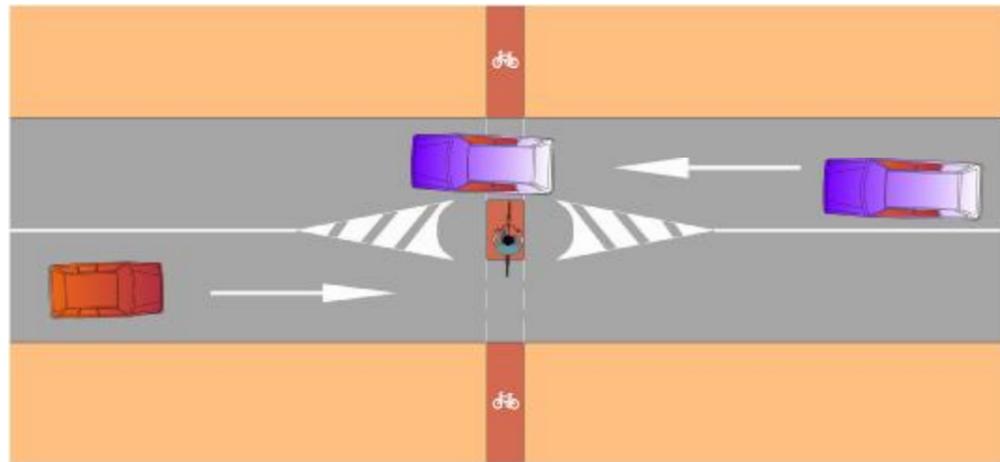


Imagen 48. Intersección simple con refugio de espera para ciclistas.

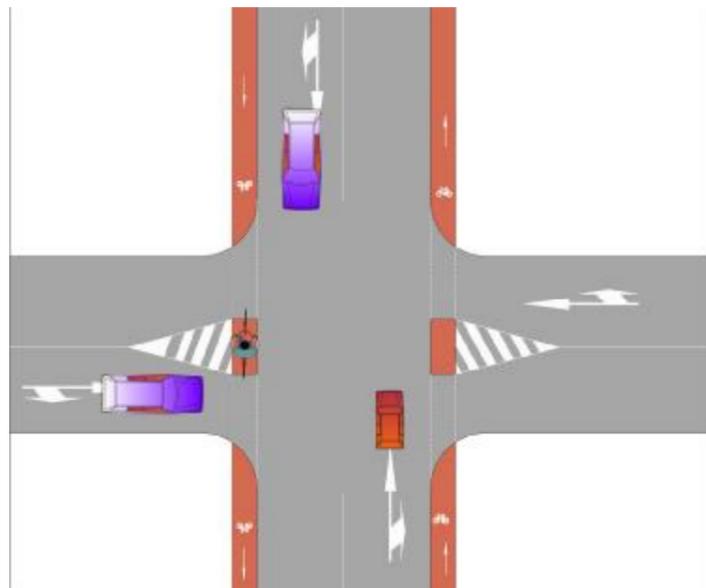


Imagen 49. Intersección doble con refugio de espera para ciclistas.

7.3.- LINEAS DE PARADA ADELANTADA PARA CICLISTAS

Tal y como se citaba en el apartado sobre "Consideraciones fundamentales sobre la física de la bicicleta", la relación equilibrio-velocidad es un factor a tener muy en cuenta a la hora de diseñar vías ciclables efectivas y seguras.

La inestabilidad estructural de la bicicleta a bajas velocidades se traduce en una trayectoria oscilante y en un amplio arco de vaivén, que, además de en otras situaciones diversas, se produce cada vez que el ciclista debe reanudar la marcha tras una parada obligatoria (semáforo, stop, ceda el paso...).

De este modo, cuando el ciclista se ve adelantado por otros vehículos que poseen una mayor capacidad de aceleración y cuyos conductores no suelen percibir claramente estas pequeñas oscilaciones en el movimiento del ciclista, lo que puede provocar un cálculo erróneo de la distancia de seguridad lateral durante el adelantamiento, aumenta exponencialmente el riesgo de accidente.

Así mismo, y como ya se expuso en el apartado sobre "Elementos para la seguridad vial ciclista", una de las situaciones más comunes en que se producen accidentes entre vehículos motorizados y bicicletas es cuando los primeros adelantan a los segundos para inmediatamente girar cruzándose en su camino. Esto es muy común en intersecciones señalizadas que obligan al vehículo motorizado y la bicicleta que circulan en la misma dirección y sentido a parar antes de continuar su trayectoria (semáforo, stop, ceda el paso...).

Tras décadas de estudio y aplicación, en países como Holanda, Dinamarca, Reino Unido o Estados Unidos de América, se ha constatado satisfactoriamente la utilidad y rentabilidad de las llamadas "líneas de parada avanzadas para ciclistas" ("Advanced stop lines" o "bike box" por su nomenclatura en inglés).

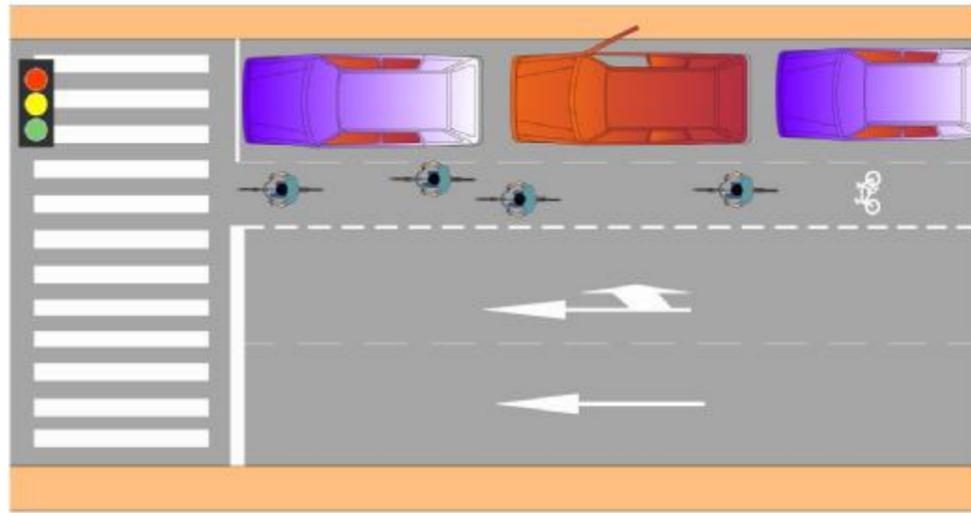
Las líneas de parada avanzadas para ciclistas consisten básicamente en situar uno o dos metros por delante la línea de parada de los ciclistas respecto a la de los vehículos motorizados; o a la inversa: situar uno o dos metros por detrás la línea de parada de los vehículos motorizados respecto a la de los ciclistas.

Con este sistema se consigue en primer lugar que los ciclistas queden siempre por delante de los automóviles de modo que resulten claramente visibles para los conductores de estos últimos, a diferencia de cuando ambos vehículos quedan uno al lado del otro, siendo más difícil para el automovilista la identificación de vehículos a su derecha.

En segundo lugar, se consigue que el ciclista disponga de unos metros de ventaja para así alcanzar la velocidad crítica que le permite reducir la oscilación y vaivén de modo suficiente para que durante el adelantamiento por parte de los vehículos a su izquierda su trayectoria sea lo más recta posible.

En el momento de la redacción de estos documentos no se tiene noticia de aplicación de este sistema en España, por lo que es muy importante pues realizar de un lado una campaña de comunicación informativa acerca del funcionamiento, derechos y deberes, relacionados con este nuevo elemento en la red viaria y, de otro lado, deberá reforzarse la señalización horizontal y vertical al menos hasta que la totalidad de los usuarios de la red viaria hayan asimilado por completo la novedad, lo cual difícilmente podrá producirse antes de varios años.

Por otra parte, las líneas de parada avanzada para ciclistas pueden bien incluir únicamente señales estáticas, tanto horizontales como verticales, o bien señales mecánicas tipo semáforo, tanto generales para todos los usuarios de la red viaria, como específicas para cada tipo de vehículo. En este último caso, sería muy útil retrasar el cambio del semáforo para vehículos motorizados de cinco a diez segundos respecto al dirigido a los ciclistas, lo cual incrementaría la seguridad general para todos los usuarios.



SITUACION NORMAL

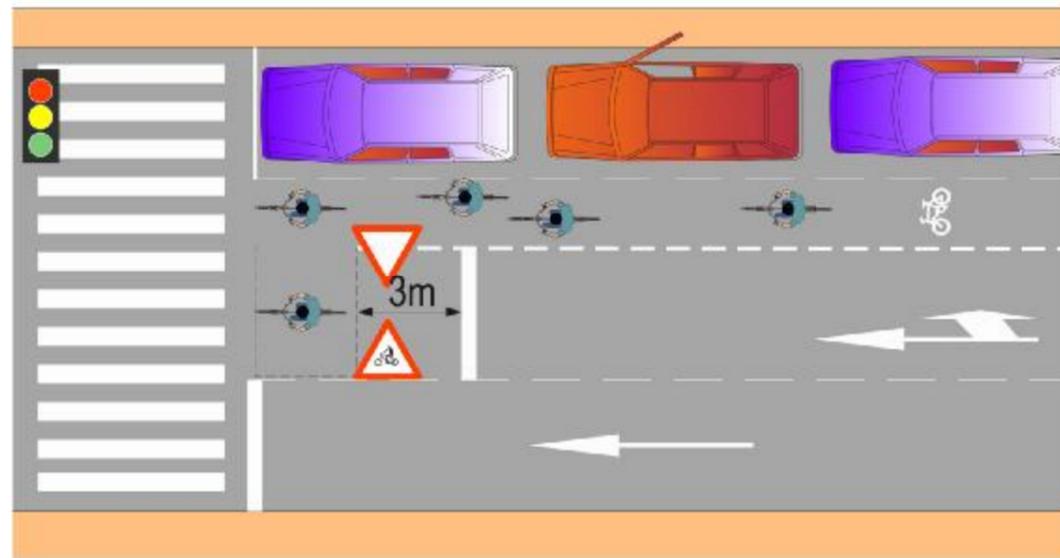


Imagen 50. Líneas de parada adelantada para bicicletas.

7.4.- ATAJOS PARA CICLISTAS EN GIROS A LA DERECHA

En determinadas condiciones de tráfico peatonal y motorizado es admisible el giro a la derecha de las bicicletas cuando el resto de vehículos está detenido en el semáforo, mediante habilitación de tramos especiales para el tránsito en bicicleta, que en ningún caso suponen una molestia para el tránsito peatonal.

Pueden crearse atajos en cualquier esquina, independientemente de si existen vías ciclables o si las bicicletas circulan en coexistencia con el tráfico motorizado por la misma vía general.

En la terminación del atajo, será el ciclista el que deba ceder el paso a los vehículos que transiten por la vía a la que se incorpora.

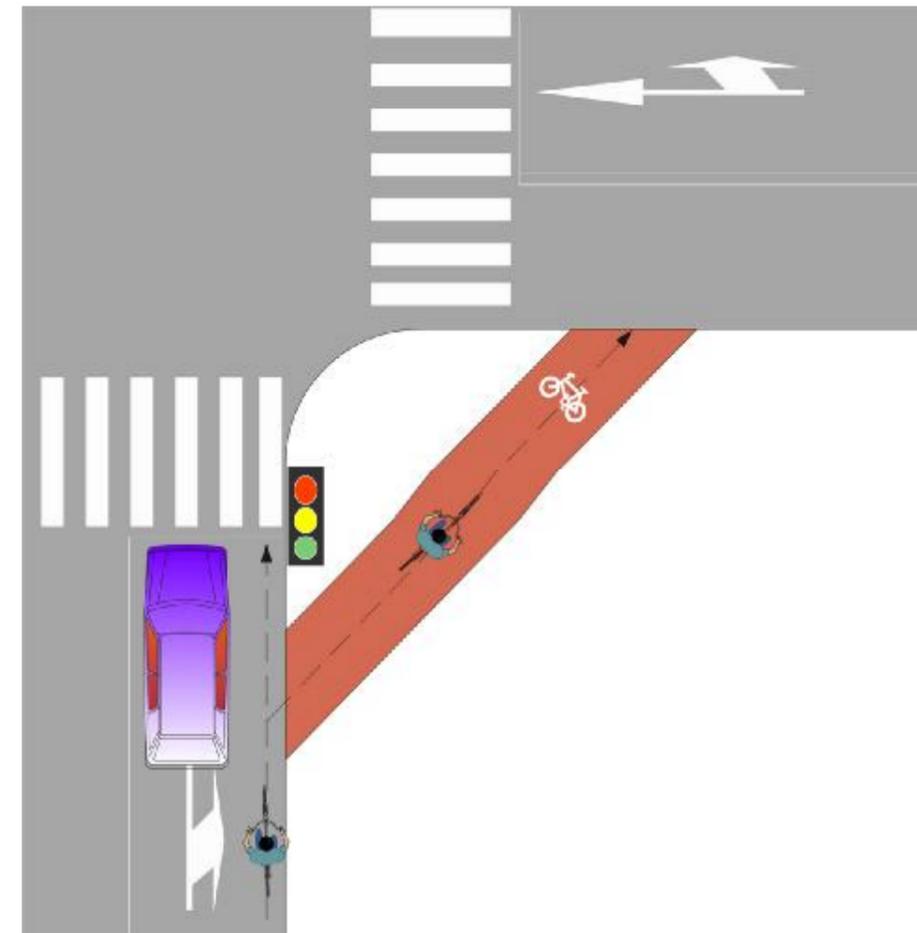


Imagen 51. Atajo para ciclistas en giros a la derecha.

7.5.- ESCALERAS

En ocasiones existen en la red viaria cambios bruscos de altitud resueltos mediante escaleras, por lo que si los ejes de desplazamiento ciclistas discurren por dichos espacios, deberán adaptarse convenientemente para facilitar el paso de bicicletas.

Existen al menos dos soluciones indicadas para facilitar el tránsito ciclista por escaleras, pudiéndose en unos casos añadir una rampa adosada a los escalones, de modo que el ciclista pueda subir a pie los escalones empujando la bicicleta sobre la citada rampa, que deberá tener una anchura aproximada de treinta centímetros. En otros casos puede aplicarse una solución innovadora ya probada en países del norte de Europa, consistente en sustituir la rampa por una canaleta adosada que sirva de guía para las ruedas de la bicicleta.

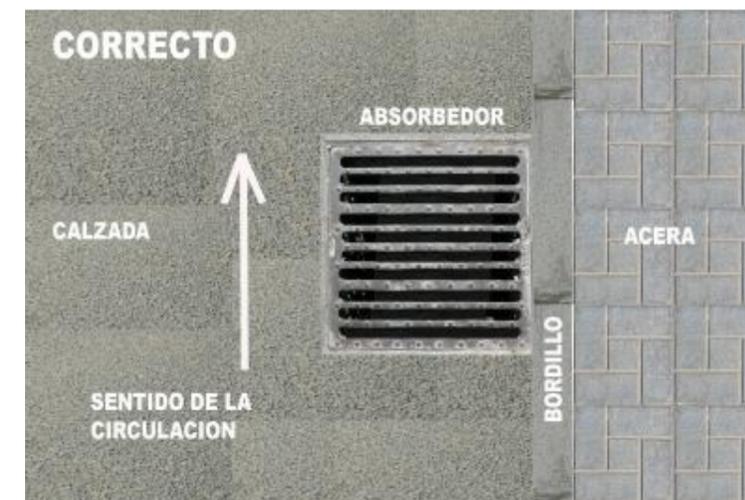


Imagen 52. Rampas en escaleras para bicicletas

7.6.- TAPAS DE ALCANTARILLAS Y SUMIDEROS

Es un problema habitual en la práctica del ciclismo urbano la existencia de tapas de alcantarillas y sumideros diseñados sin tener en cuenta ni la seguridad ni la comodidad del ciclista.

Se hace imprescindible pues adecuar estos elementos mediante acciones sencillas y relativamente económicas, fundamentalmente consistentes en disponer las rejillas en perpendicular al sentido del tránsito ciclista y en corregir la nivelación de los sumideros evitando depresiones excesivas (escalones mayores de dos centímetros de altura) y/o pendientes muy pronunciadas (mayores del cinco por ciento).



CAPITULO 8

APARCAMIENTOS PARA BICICLETAS

La disponibilidad por parte de los ciclistas de aparcamientos especiales para bicicletas, que sean suficientes, accesibles, cómodos y, sobre todo, seguros es una premisa fundamental para el fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte habitual en la ciudad.

Su diseño pues debe en primer lugar responder claramente a las necesidades de los ciclistas urbanos y en segundo lugar a las posibilidades financieras de los organismos públicos implicados de cara a la instalación de los mismos así como a su mantenimiento a lo largo del periodo de vida útil.

Además, existen otros criterios a tener en cuenta en la elección del tipo de aparcamientos para bicicletas: la no distorsión del espacio público en tanto que no impida el normal uso de dichos espacios por parte de otros ciudadanos (peatones, automovilistas, etc.) o sus características estéticas (no todos los aparcabici tienen porqué tener el mismo diseño y, sobre todo en los entornos histórico-monumentales, pueden elegirse modelos con un mayor coste económico pero con un aspecto más cuidado e integrado en la trama urbana).

De este modo, la primera conclusión e indicación vinculante en relación con el principal criterio a tener en cuenta (seguridad) consiste en descartar definitivamente los soportes para bicicletas basados en el apoyo y anclaje de las ruedas puesto que este sistema impide prácticamente la sujeción del cuadro de la bicicleta mediante dispositivos de seguridad (candados, cadenas...) a un elemento fijo y seguro.

En segundo lugar, el material empleado debe ser por una parte suficientemente resistente frente a herramientas industriales de corte (cizallas, sierras...) y, por otra parte, a las condiciones meteorológicas (metal inoxidable o con capa inoxidable). Igualmente, el anclaje al suelo debe ser firme, bien mediante remaches que impidan su fácil extracción, o bien mediante cimentación bajo el suelo de su parte inferior.

Así pues, se recomiendan los soportes para bicicletas con forma de arco invertido con esquinas redondeadas, con una sección de tubo de diámetro mínimo de cuatro centímetros y formado por material metálico, preferentemente acero inoxidable según los estándares mínimos industriales para asegurar su resistencia. La cimentación será de hormigón y contando una longitud bajo rasante no inferior a veinticinco centímetros (si se elige el anclaje sobre rasante, deberán utilizarse remaches o roblones no extraíbles fácilmente). Las dimensiones del arco, teniendo en cuenta una bicicleta estándar de ciento ochenta centímetros de longitud, estarán comprendidas entre sesenta y ciento veinte centímetros de longitud y entre setenta y cinco y ciento diez centímetros de altura.

Una ventaja adicional de este tipo de soportes consiste en la posibilidad de agregar en la zona central del arco un panel donde se adhiera publicidad comercial, de modo que se genere una fuente de financiación extra. Por supuesto, dicho panel no deberá en ningún caso dificultar el anclaje de la bicicleta ni de los dispositivos de seguridad. Se aconseja contactar en primer lugar con empresas vinculadas al mundo del deporte y en especial de la bicicleta que, sin duda, podrían estar interesadas en la inversión publicitaria en estos soportes.

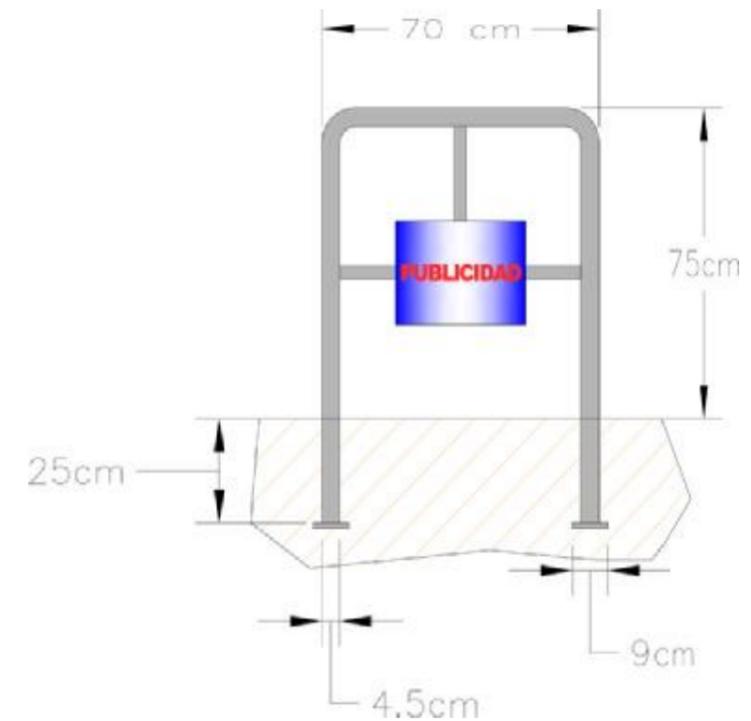


Imagen 54. Dimensiones mínimas para un soporte de bicicletas tipo Arco.

Este tipo de soporte en arco tiene además otra ventaja consistente en su facilidad de diseño y fabricación, con lo que el coste se reduce sustancialmente y el abanico de empresas distribuidoras se amplía en gran medida.

En cuanto a las dimensiones del espacio reservado a aparcamientos para bicicleta, estas dependerán del número de plazas, pero en cualquier caso, se debe plantear un espacio mínimo de sesenta centímetros de anchura por ciento noventa centímetros de longitud para cada bicicleta. De este modo, un pequeño aparcamiento con cinco soportes y capacidad para diez bicicletas estacionadas en paralelo supondrá una reserva de aproximadamente catorce metros cuadrados de superficie.



La señalización deberá ser inequívoca y efectiva, advirtiendo especialmente a los conductores de ciclomotores y motocicletas de la prohibición de aparcar este tipo de vehículos en los aparcamientos para bicicletas (señal R-307). Se empleará una señal S-17 (aparcamiento) con un panel complementario para la aplicación de señalización a determinados vehículos de acuerdo con el Art. 163 del Reglamento General de Circulación.

En los centros públicos educativos, sanitarios, o administrativos, deberán crearse aparcamientos para bicicletas que permitan un número de plazas como mínimo de un veinte por ciento sobre el total de trabajadores/estudiantes cuya afluencia esté prevista. Para los establecimientos privados no se pueden ofrecer índices aproximativos, si bien el porcentaje anterior es igualmente válido como cifra de referencia, sobre todo en

áreas de comercio denso y otros polos de atracción significativos.

En cualquier caso, será la observación sobre el uso de los aparcamientos el criterio a seguir para su posible implantación y/o redimensionamiento, siendo previsible que en los primeros años de vida de la red ciclable el uso sea menor y que una vez que se incremente el número de usuarios de la bicicleta, sea necesario una ampliación del número de aparcamientos y del número de plazas disponibles.

Igualmente, y como se detallará en el capítulo sobre normativa, es necesario que además de la provisión de aparcamientos en destino, se mejore la disponibilidad de espacios de almacenamiento para bicicletas en origen (reserva de espacio en nuevos edificios de viviendas según el plan general de ordenación urbana).

Por último y de acuerdo con la idea antes expresada acerca de la posibilidad de elegir otro tipo de soportes más costosos económicamente pero con una mejor integración en el paisaje urbano de entornos histórico-monumentales, se incluyen algunos ejemplos de fabricantes-distribuidores de soportes para bicicletas de diseño más elegante.

Elegante soporte para bicicletas, imitando aspecto de hierro forjado. Interesante para cascos históricos.
Modelo 178142 City-Form Taurus
Distribuido por HAGS-SWELEK ESPAÑA S.A.
Dirección postal: C/Can Puigdorfilá, 8 - 2ª Derecha 07.001 Palma de Mallorca
Teléfono: 971 72 75 05 - Fax: 971 71 92 96
E-mail: hags@juniper.es
Página web: <http://www.hags.com>



Elegante soporte para bicicletas, imitando aspecto de hierro forjado. Interesante para cascos históricos.
Modelo Olympic Pool
Distribuido por MAPROVER S.L.
Dirección postal: Avenida Gaudí, 13, 1º 2 08025 Barcelona
Teléfono: 934 553 043 - Fax: 934 354 569
E-mail: oficina@maprover.com
Página web: <http://www.maprover.com>



Sofisticado e innovador soporte para bicicletas. Interesante para cascos históricos.
Modelo Quixote
Distribuido por Tecnología y Diseño Cabanes
Dirección postal: Avenida de la Ciencia, 7
13.005 Ciudad Real
Teléfono: 926 251 354 - Fax: 926 221 654
E-mail: info@tdcabanes.es
Página web: <http://www.tdcabanes.es>



Sofisticado e innovador soporte para bicicletas. Interesante para zonas urbanas modernas.
Modelo Bicipoda
Distribuido por Diseño Ahorro Energético, S.A.
Dirección postal: Marcel·lí Gené, 16 F 08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)
Teléfono: 938 933 358 - Fax: no disponible
E-mail: comercial@dae.es
Página web: <http://www.dae.es>



Innovador soporte para bicicletas. Interesante para zonas urbanas modernas.
Modelo Bike Hitch.
Distribuido por Dero Innovative Bike Storage
Dirección postal: 2657 32nd Avenue S 55406 Minneapolis (EEUU)
Teléfono: 1- 888 337 6729
E-mail: sales@dero.com
Página web: <http://www.dero.com>



CAPITULO

9

INTERMODALIDAD

9.1.- INTRODUCCIÓN A LA INTERMODALIDAD

Intermodalidad es un concepto que hace referencia a la INTERcomunicación entre MODOS de transporte, es decir, crear sinergias entre medios de transporte de modo que se pueda producir un intercambio entre ellos. Este término es aplicable a todo tipo de desplazamientos, bien sea en transporte de mercancías o pasajeros, en corta, media o larga distancia. La importancia de la intermodalidad deriva de que permite obtener una mayor eficacia y eficiencia en la participación de cada sistema en el cómputo de los desplazamientos. Una buena estrategia intermodal es aquella que permite el uso integrado de medios de transporte, beneficiándose de las ventajas que ofrece cada uno de ellos, obteniendo los siguientes beneficios en el transporte:

- Minimización del impacto para el medio ambiente.
- Mayores rendimientos económicos.
- Optimizar recursos energéticos.
- Minimizar el tiempo empleado para trasladar una mercancía o realizar un desplazamiento.
- Liberar espacio público de elementos móviles de transporte y mayor aprovechamiento de infraestructuras.

Los desplazamientos intermodales afectan positivamente a cada ciudadano, como beneficiario del transporte de mercancías y como usuario de transporte y, por ende, a la sociedad. Además, como consecuencia de la menor contaminación y menor ocupación del espacio produce mejoras en la habitabilidad, en especial en las grandes ciudades y mejora la calidad de vida de sus habitantes.

A nivel Europeo, se están destinando fondos para el fomento de la intermodalidad en el transporte de mercancías. Estos fondos han sido canalizados por el Programa PACT (Programa de acciones piloto para el transporte combinado) entre 1992-2001, y en la actualidad por el Programa Marco Polo (Programa para mejorar el impacto medioambiental del sistema de transporte de mercancías 2003-2006). Además con el fin de realizar una buena logística intermodal en el transporte de mercancías se está planeando la posibilidad de nuevas profesiones dedicadas al transporte integrado de mercancías, es el caso de las denominadas "transitarlo" u "organizadores del flujo de transporte".

Al igual que en el desplazamiento de mercancías la intermodalidad ofrece importantes beneficios, en el desplazamiento de pasajeros presenta grandes ventajas y oportunidades, no obstante, como se afirma en el Libro Blanco del Transporte Europeo, "Se sigue disuadiendo al pasajero a utilizar varios modos de transporte para el mismo viaje". El viajero encuentra muchos inconvenientes para realizar un desplazamiento en varios modos de transporte como son:

- Falta de información sobre las conexiones con otros medios.
- No existe un billete único para diversos medios de transporte.
- Carencia de infraestructuras adaptadas a las transferencias modales.
- No ofrecer alternativas para dejar el equipaje o facilitar al pasajero el intercambio modal del equipaje, de manera que no tenga que ser el mismo pasajero quien se encargue de controlar su equipaje y de realizar dicho intercambio.

9.1.1.- Intermodalidad y bicicleta

La bicicleta es un medio de transporte limpio que ofrece importantes ventajas frente a otros medios, sin embargo, presenta el inconveniente de ser independiente únicamente en distancias cortas (no superiores a 5 Km.) y con condiciones de baja pendiente (inferior al 6%), según las condiciones físicas del usuario las distancias y pendientes máximas pueden verse reducidas considerablemente. No obstante, una de las grandes ventajas de este medio es que sus características físicas ofrecen grandes oportunidades de transporte intermodal con los diversos medios existentes. De este modo, para distancias medias, largas o en las que existe una pendiente considerable, la bicicleta es complementaria de otros medios de transporte. En este sentido, se tiene la oportunidad de disfrutar de las ventajas del transporte en bicicleta como son los beneficios para la salud, el ahorro de combustible y la eficacia temporal en tramos de trayectos que en principio no podrían ser realizados por dicho medio de transporte. Además, en aquellos desplazamientos con condiciones adecuadas para la bicicleta, la intermodalidad ayuda a resolver, en unos casos, y minimizar, en otros, los inconvenientes generales del transporte en bicicleta.

9.1.2.- Importancia de la intermodalidad de la bicicleta en la ciudad

Los desplazamientos que se producen en el interior de las ciudades son aquellos que generan mayor consumo de combustible y mayores emisiones; en la ciudad se realizan transportes cortos cuando los motores del vehículo aun están fríos, aumentando de forma exponencial el consumo de combustible y multiplicando las emisiones atmosféricas, además cuando se producen atascos, la circulación a "tirones" incrementa aun más el consumo y emisiones, el consumo de carburante de estos viajes de corto trayecto urbano puede llegar a ser de 20 litros cada 100 Km, más del doble que en carretera. Sustituir un medio de transporte motorizado por un medio sin consumo de combustibles fósiles, como la bicicleta, en todos aquellos desplazamientos de ciudad que sea posible, por corto que parezca, produce disminuciones importantes en consumo energético y emisiones de CO₂.

Por todo ello, es esencial tener una buena estrategia de movilidad en el interior de las ciudades donde se minimice, tanto como sea posible, el uso de vehículo privado sustituyendo este medio por medios menos contaminantes y más solidarios como es el transporte público y medios no motorizados como la bicicleta y el desplazamiento a pie.

Aproximadamente el 50% de los desplazamientos urbanos en Europa son inferiores a los tres kilómetros, así que no solo se debe considerar los medios de transporte motorizados, sino también la bicicleta y los desplazamientos a pie pueden absorber una buena parte de los viajes motorizados que se realizan en la actualidad. Para aquellos desplazamientos de mayor distancia, poder combinar adecuadamente los diversos medios de transporte público y transportes no motorizados, será esencial para conseguir que la población no sienta una pérdida de autonomía al sustituir su vehículo privado por estos medios de transporte, y que el cambio suponga disminución del tiempo empleado en los desplazamientos e incremento en su eficacia y eficiencia. El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, ha calculado que si los viajes en coche que representan distancias menores a 3 kilómetros, un 50% de los desplazamientos totales en un día, se realizan en transporte público, se obtendría un ahorro energético del 60%.

La importancia de la combinación transporte público-bicicleta dentro de las ciudades deriva en un incremento considerable del rango de acción de cada una de las paradas y estaciones de transporte público, pasando de aproximadamente 500m, que una persona puede realizar a pie hasta la estación o parada sin suponer ningún tipo de cansancio físico o empleo excesivo de tiempo, a incrementarse este rango de acción a una distancia hasta 6 veces mayor, es decir, en bicicleta la población podrá desplazarse 2 o 3 Km sin suponer empleo de tiempo excesivo ni cansancio físico. Además, en cuanto a la combinación peatón-bicicleta dentro de las ciudades, se produce un incremento similar en la distancia de los trayectos que la población podrá realizar sin hacer uso de

medios motorizados.

Este incremento en el rango de acción de las estaciones y en las distancias óptimas para ser realizada en medios no motorizados, consecuencia del uso de la bicicleta, es una de las claves para la necesaria racionalización en el uso de vehículo privado.

9.1.3.- Oportunidades de intermodalidad en la ciudad de Vélez-Málaga

El Término Municipal de Vélez-Málaga tiene una superficie de 157,22 Km². El núcleo urbano de Vélez-Málaga tiene una superficie de 4,33 Km² y el de Torre del Mar, segundo núcleo urbano más importante del Término Municipal, tiene una superficie de 3,30 Km². La distancia entre el Norte de Vélez-Málaga y la playa es de 6,5 Km y la máxima distancia en sentido oeste – este, aproximadamente desde el Río Vélez hasta el Río Seco, es de 3,5 Km.

La red de transporte público en el Término Municipal consta de varias líneas de autobuses urbanos, una línea de tranvía y taxis. Todos estos medio de transporte presentan un potencial intermodal, pudiéndose combinar entre ellos, con bicicleta y desplazamiento a pie. No obstante, existen barreras para que la población veleña opte por desplazamientos intermodales como es la carencia de una imagen única para los diversos medios de transporte, la falta de coordinación de horarios y de intercambiadores.

Finalmente, es preciso destacar la desigualdad en el acceso al transporte público colectivo (TPC) en los distintos ámbitos metropolitanos de Vélez-Málaga, estando el centro histórico y la Avenida Vivar Téllez beneficiada de mejores accesos y frecuencia de autobuses urbanos.

Como hemos indicado anteriormente, la implantación de sistemas intermodales que permitan el empleo combinado de bicicleta con TPC supone un aumento del rango de área servida por las estaciones de 500 metros a 2 o 3 Km.; en Vélez-Málaga esta medida se traduciría en un total acceso a cualquier punto de los núcleos urbanos de Vélez-Málaga y Torre del Mar. Más aún, dada la distancia máxima entre los puntos más alejados, unos 6,5 Km., dependiendo de la capacidad atlética del individuo, sería posible desplazarse a cualquier punto exclusivamente con el uso de la bicicleta.

Además, una buena estrategia que permita el cambio peatón-bicicleta incrementa considerablemente la longitud de trayectos que se pueden realizar en medios no motorizados; un desplazamiento de 3 Km de distancia combinando bici y peatón permite desplazarse en el interior de los núcleos urbanos y con algo más de distancia, permite la interconexión Vélez-Málaga – Torre del Mar. Proponiendo dos intercambiadores potentes, como podrían ser el entorno del Parque Jurado Lorca en Vélez-Málaga, con parada de tranvía y estación de autobuses, y el entorno de las Yucas en Torre del Mar, con parada de tranvía y parking público subterráneo, existiría una red intermodal para la conexión Vélez-Málaga – Torre del Mar.

9.1.4.- Requerimientos para una verdadera intermodalidad

Los requerimientos básicos para que el intercambio entre medios de transporte pueda realizarse son:

- Estaciones de transporte público dotadas de infraestructuras para acceder con bicicleta.
- Transportes públicos equipados para transportar bicicletas.
- Equipamientos para bicicletas, en el interior e inmediaciones de estaciones de los diversos medios de transporte.
- Acceso viario eficaz de bicicletas hasta las terminales de transporte.
- Información clara y accesible sobre las posibilidades de transportar la bicicleta en TPC. Información

detallada del coste y condiciones de este servicio, y sobre los derechos y deberes de los ciclistas.

- Dotación de aparcamientos para bicicletas vigilados en estaciones de TPC y en localizaciones claves para el cambio de medio de transporte.
- Aparcamientos disuasorios para coches en la periferia de las ciudades, donde se produzca el intercambio automóvil-bicicleta, a fin de conseguir que el centro de la ciudad quede tan libre de coches como sea posible.
- Fomentar la participación de usuarios de la bicicleta en la elaboración de normas y en el diseño de infraestructuras para bicicletas.

9.2.- CARACTERÍSTICAS DEL DESPLAZAMIENTO INTERMODAL. FASES DEL DESPLAZAMIENTO

Los viajes intermodales están formados por una cadena de desplazamientos donde se incluyen desplazamientos de corto recorrido, generalmente realizados en medios no motorizados. Estos desplazamientos de corto recorrido introducen una escala más detallada y cercana a la población dentro de la problemática de accesibilidad a la ciudad, aproximándose más a la realidad de los desplazamientos que los comunes análisis origen-destino. Además se introduce un concepto de globalidad entre medios de transporte y la necesidad de su coordinación para facilitar la accesibilidad urbana. Los viajes realizados combinando la bicicleta con otro medio de transporte, bien sea público o privado, quedan divididos en tres tramos de desplazamiento desde el origen hasta su destino:

9.2.1.- Tramo inicial: Origen (vivienda) – TPC, vehículo privado

En este tramo se incluyen los desplazamientos a pie o en bicicleta desde nuestro origen hasta el transporte público u vehículo privado. En este documento se van a considerar todos los desplazamientos como viajes de ida, por lo general el origen suele ser la vivienda. En los desplazamientos de "regreso", el trayecto se realiza en sentido contrario y por tanto el destino de los viajes de "ida" se convierte en origen. En viajes de regreso se realizarán las mismas combinaciones pero en sentido contrario.

Este tramo podrá tener un máximo de 5 Km de distancia, aunque de manera general será inferior a 2 Km Se realizará a pie cuando sea una distancia igual o menor a 500m y en bicicleta cuando la distancia supere los 500 m.

9.2.2.- Tramo intermedio: Transporte en vehículo motorizado

En este tramo se recorren las distancias más largas del desplazamiento que son realizadas en TPC o vehículo privado, en el caso de los TPC puede incluir la realización de trasbordos. El desplazado sentirá la necesidad de transportar su bicicleta en este tramo cuando tanto en el tramo inicial como en el tramo final sea de una distancia superior a 500 m y por tanto precise del uso de bicicleta en ambos.

9.2.3.- Tramo final: Estación destino TPC, aparcamiento vehículo privado - destino

La fase final del desplazamiento es aquella que transcurre desde que se abandona el vehículo motorizado hasta el lugar destino, y que será realizada a pie o en bicicleta. Al igual que el tramo inicial este último tramo podrá tener un máximo de 5 Km de distancia, aunque por lo general será bastante inferior, siendo en la gran mayoría de los desplazamientos menor a 2 Km. Se realizará a pie cuando sea una distancia igual o menor a 500 m, cuando la distancia supere los 500m se realizará en bicicleta.

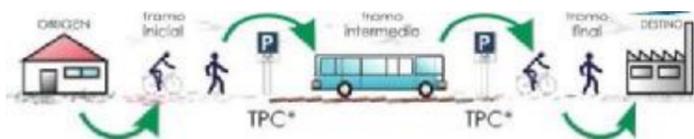


Imagen 55. Esquema gráfico de las fases del desplazamiento intermodal.

9.3.- ACCIONES EN TÉRMINOS GENERALES PARA FOMENTAR LA INTERMODALIDAD

Las acciones cuyo objetivo sea fomentar la intermodalidad de la bicicleta, deben aproximarse a la consecución de unas condiciones adecuadas para el intercambio de la bicicleta y otro medio de transporte en cada uno de los tramos del desplazamiento.

9.3.1.- Tramo inicial: Origen (vivienda) – TPC, vehículo privado

Este tramo requiere una buena conexión mediante bicicleta desde el origen a las estaciones de transporte. Para ello la implantación de sistemas intermodales debe cumplir tres criterios básicos:

1.- Desarrollar una red de vías ciclables que llegue a todas las terminales de transporte y aquellas estaciones y paradas que por sus peculiaridades se consideren principales. Los requerimientos de la red viaria que aseguran la comunicación con las terminales de transporte son:

- Conexión con otras vías para ciclista sin interrumpir a peatones ni tener que bajarse de la bicicleta.
- Los tramos de vías que se habiliten para facilitar el acceso a estaciones y paradas de transporte público deberán comunicar la vía ciclista existente con la estación de forma continuada.
- Señalizar, mediante señalización horizontal grabada en el suelo de la vía ciclable, que desvíe permite el acceso a TPC.
- El vía ciclable deberá comunicar con la ruta para bicicleta en localizada el interior de la estación de servicio.

2.- Convertir las instalaciones de las estaciones de transporte en lugares accesibles para la bicicleta.

Se debe facilitar el uso y percepción de los espacios y equipamientos de servicios de transporte público y garantizar la posibilidad de elección de desplazarse con bicicleta, sin resultar discriminatoria; las estaciones accesibles son más fáciles de utilizar y más participativas. En este sentido hay que resaltar que cuando una estación cumpla los requerimientos mínimos de accesibilidad de sillas para personas de movilidad reducida será básicamente accesible para bicicletas.

Por tanto, siguiendo los criterios del Real Decreto 556/1989, de 19 de Mayo, sobre medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios, considerando los criterios que deben ser cumplidos para la accesibilidad de personas con movilidad reducida, que influyen a la accesibilidad en bicicleta, y combinando y adaptando estos criterios con las necesidades para la accesibilidad de bicicletas, se consigue un acceso equitativo a las estaciones y lugares de TPC. Los requerimientos para la accesibilidad y bicicletas que además aseguran la seguridad de sillas de personas con movilidad reducida son:

- No incluir escaleras: en caso de la bicicleta los peldaños aislados no son recomendables pero es una barrera franqueable, no obstante para favorecer que las rutas de accesibilidad sean comunes a bicicleta y sillas de minusválidos, tampoco se incluirán peldaños aislados.
- Anchura mínima libre en los itinerarios de 0,90 metros.
- Anchura libre mínima de hueco de paso de 0,70 m
- En los cambios de dirección, los itinerarios dispondrán de espacio libre necesario para efectuar giros con

bicicleta.

- La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante una rampa será del 8%, se admite hasta 10% en tramos de longitud inferior a 10 metros y se podrá ampliar esta pendiente hasta el 12% en tramos de longitud inferior a 3 metros
- El desnivel admisible para acceder sin rampa desde el espacio exterior al portal del itinerario practicable tendrá una altura máxima de 0,12 metros, salvada por un plano inclinado que no supere una pendiente del 60 por 100.
- A ambos lados de las puertas, excepto en interior de vivienda, deberá haber un espacio libre horizontal de 1,80 metros de profundidad, no barrido por las hojas de las puertas.
- La cabina del ascensor que sirva a un itinerario practicable tendrá al menos las siguientes dimensiones:
 - o Fondo en el sentido de acceso 1,80 metros.
 - o Ancho 0,90 metros.
 - o Las puertas del recinto y la cabina serán automáticas con un ancho libre mínimo de 0,80 metros.

La incorporación de la "accesibilidad" en la configuración, gestión y mantenimiento de la ciudad es competencia de las autoridades locales. Son los ayuntamientos quienes deben articular políticas y programas que se adapten a normativas Europeas, Nacionales y Autonómicas en cuanto accesibilidad adaptándose a las características concretas de su localidad y población de manera que garanticen el bienestar de todos los ciudadanos y promuevan su autonomía. Todas las consideraciones respecto a accesibilidad de la bicicleta en estaciones de transporte público se incluyen dentro del capítulo de legislación del presente documento en un modelo de ordenanza municipal.

3.- Dotar las estaciones de transporte de aparcamientos para bicicleta.

Aquellos usuarios de transporte público que accedan en bicicleta hasta paradas y estaciones de transporte deben tener la opción de estacionar su vehículo mientras esperan su salida, o poder dejarla allí para utilizarla a su regreso. Estos aparcamientos se recomienda que cumplan las siguientes condiciones, siempre que las características del aparcamiento lo permitan:

- Ofrecer seguridad al usuario de manera que no sienta riesgo de robo. Para ello las condiciones pueden ser:
 - o Localizar los aparcamientos en un lugar vigilado por las guardias de seguridad de las estaciones de TPC.
 - o Instalar sistemas de aparcamientos que sin requerir de personal de vigilancia sean seguros, como pueden ser consignas o sistemas de aparcamiento subterráneo.
 - o En aquellos aparcamientos cuyas características no permitan tener vigilancia ni un sistema seguro, seleccionar aquellos amarres que mayor seguridad den al usuario.
- Ubicarse en un lugar cubierto.
- Estar debidamente señalizado.
- Ofrecer préstamo de herramientas básicas para reparación de bicicletas.

9.3.2.- Tramo intermedio: Transporte en vehículo motorizado

En aquellos desplazamientos en los cuales en tramo inicial y final sea necesario utilizar la bicicleta, se requerirá transportarla en los elementos móviles, para ello se demanda adaptar los elementos móviles al transporte de bicicleta. Los requerimientos serán:

- Interiores espaciosos, con soportes especiales u otros medios adecuados para posibilitar a los viajeros que desplacen sus bicicletas como equipaje.

- Señalizar aquellos soportes especiales para bicicletas con una representación gráfica donde se especifique el lugar y el modo de utilización, señalar de igual modo rutas para bicis de la ciudad en el interior de los vehículos.
- Incluir en su tarifa de precios el coste por transporte de bicicleta o especificar si no supone un coste adicional. Si fuera necesario aportar una cantidad adicional por el servicio; aplicar condiciones de descuento idénticas que con cualquier otra tarifa (abono de varios viajes con descuento, reducción ida y vuelta, descuentos de estudiantes, jubilados, etc.).
- Añadir en los paneles informativos datos de coste adicional del transporte de la bicicleta, si lo tuviera, en caso de no tener coste adicional informar de ello.
- Incluir en las representaciones gráficas de la estación la localización de equipamientos para bicicleta.
- Incluir en los gráficos de las rutas y paradas información de conexión con vías ciclables y aparcamientos de bicicleta.
- En aquellos desplazamientos que no requieran transportar la bicicleta en los elementos móviles se requieren aparcamientos seguros para bicicletas en las estaciones de transporte conforme las características determinadas en el tramo inicial.

9.3.3.- Tramo final: Estación destino TPC, aparcamiento vehículo privado - destino

Los requerimientos del tramo inicial son idénticos en este tramo:

- Convertir las instalaciones de paradas y terminales de transporte en lugares accesibles para la bicicleta.
- Desarrollar una red de vías ciclables que comunique las terminales de transporte y aquellas paradas o estaciones que por sus peculiaridades consideren principales.
- Dotar de aparcamientos para bicicletas en las instalaciones o áreas destino de los desplazamientos de la población.

Además en esta fase final del desplazamiento hay una nueva medida de gran utilidad:

- Implantar sistemas de préstamo de bicicletas, de manera que aquellos usuarios del transporte público que opten por tomar prestada una bicicleta para realizar su trayecto final puedan acceder a ella en la misma estación. Este servicio deberá realizarse mediante un sistema automático instantáneo haciendo uso de la tarjeta chip de transporte.

Otras acciones que también pueden ser consideradas son:

- Campañas para fomentar el transporte en bicicleta combinada con el transporte público. Las características principales de la campaña:
 - o Campaña común para los diversos TPC de la ciudad.
 - o Incentivar el uso combinado de la bicicleta con los diversos transportes públicos mediante la acumulación de puntos u algún tipo de incentivo.
- Fomentar el uso de bicicletas plegables entre los usuarios de la bici en zonas urbanas como medio intermodal.
- Campañas o incentivos entre trabajadores, clientes o estudiantes de las principales infraestructuras "destino" de los desplazamientos de la población (industrias, comercios, oficinas de trabajo, lugares de ocio, centros de estudio...), Informando sobre las posibles combinaciones de transporte público con la bicicleta cuando las características del desplazamiento lo requieran.
- Homogenizar el sistema de pago de los diversos medios de transporte público urbanos y aparcamientos para bicicletas, mediante un billete único de transporte.

CAPITULO 10

CONTEXTO LEGISLATIVO DE LA INTERMODALIDAD

10.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL REFERENTE A LA BICICLETA EN LOS TRANSPORTES PÚBLICOS Y PRIVADOS

10.1.1.- Legislación referente a la combinación bici-bus comarcal interurbano

En la actualidad el transporte de la bicicleta en el autobús no está sometido a una normativa común a todas las compañías de transporte, cada compañía tiene su propia política que finalmente suele depender de la opinión del conductor. Existen compañías como ALSA, Alsina y Autorres que permiten el transporte en el autobús previo pago de una cuantía (entre tres y seis euros), no obstante, incluso en estos casos la admisión o no admisión de la bicicleta suele depender de factores como la ocupación del maletero y la decisión última suele quedar en manos del conductor.

10.1.2.- Legislación referente a la combinación bici-autobús urbano

Las compañías de autobuses urbanos también tienen cada una su propia normativa; por lo general el transporte de bicicletas no está permitido. Un ejemplo de normativa restrictiva en cuanto al transporte de equipaje en autobuses urbanos, es el de los autobuses de Sevilla donde no está permitido portar bultos grandes, bien sea maletas y las sillas de niños deben subir plagadas. Un ejemplo de normativa a autobuses urbanos donde en ciertas condiciones se permite el transporte de bicicletas es la normativa de los autobuses urbanos de San Sebastián que aparece detallado en este mismo capítulo.

10.1.3.- Legislación referente a la combinación Bici-Tranvía

La legislación respecto al transporte de bicicletas en el Tranvía varía según la ciudad y normativa de cada compañía encargada de la gestión del Metro. En la actualidad prácticamente la totalidad de las redes de nuestro país permiten llevar bicicletas en algún rango horario.

10.1.4.- Legislación referente a la combinación Bici-Coche privado

La carga de bicicletas está permitida en bacas de coche, no obstante es un método poco aerodinámico. En cuanto al transporte de bicicletas en soportes situados en la parte trasera del automóvil, podrá ser realizada siempre que las medidas y señalización se ajusten al Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, en el Artículo 15 respecto al transporte de carga de mercancías.

10.1.5.- Resumen

§	Cada compañía de transporte tiene su propia normativa respecto a la bicicleta.
§	Las condiciones de admisión de bicicletas varía en cada compañía.
§	Los requerimientos de embalaje varían para cada compañía.
§	En el metro y tren no se cobra una cantidad adicional por el servicio.

§	Aviones y autobuses urbanos dependiendo de la compañía se cobra o no una cantidad adicional.
§	En muchas ocasiones la admisión de la bicicleta está sujeta a factores externos como la ocupación del espacio y la decisión de conductor o interventor.
	En la actualidad no existe normativa común para cada TPC en cuanto al transporte de bicicletas lo que implica un gran desconocimiento tanto de la población como de los trabajadores de los TPC y por lo general un servicio sin garantía alguno y deficitario
	<i>Cuadro 1: Características de la legislación relativas al transporte de bicicleta en los TPC españoles.</i>

10.2.- OTRAS LEGISLACIONES REFERENTES A LA INTERMODALIDAD

"Resolución A 2-183/86 de la bicicleta como medio de transporte publicado en el año 1987 en el diario oficial de las comunidades Europeas". Esta resolución considera que para fomentar el transporte en bicicleta es necesario unificar normas respecto al transporte de bicicletas a nivel europeo, prestando especial atención a las disposiciones en materia de seguridad y la cooperación con las compañías de ferrocarril en el ámbito del turismo. Además reconoce la bicicleta como medio de transporte barato, economizador de energía, ecológico y sano. Los puntos 19 y 20 son:

El número 19 pide a los responsables del transporte público, especialmente de los ferrocarriles, pero también, por ejemplo, de los transbordadores, que fomenten el tráfico combinado con la bicicleta, sobre todo facilitando la accesibilidad de los ciclistas a sus estaciones y mejorando las posibilidades de transporte, de estacionamiento y de alquiler (a ser posible junto con posibilidades de reparación).

El número 20 pide a los responsables de la planificación urbanística y, en particular a las autoridades locales, que presten atención a la combinación de la bicicleta con otros medios de transporte público urbano.

**DESCRIPCIÓN DE PROPUESTAS PARA FOMENTAR LA
INTERMODALIDAD EN LA CIUDAD DE VÉLEZ-MÁLAGA**

CAPITULO 11

DESCRIPCIÓN DE PROPUESTAS PARA FOMENTAR LA INTERMODALIDAD EN LA CIUDAD DE VELEZ-MALAGA

Hay cantidad de acciones novedosas que ayudan a potenciar la intermodalidad. Aquí se citan algunas de ellas:

- El Ayuntamiento de Palma de Mallorca decidió fomentar los desplazamientos por la ciudad en medios de transporte no contaminantes mediante la campaña APARCA Y PASEA. Esta campaña consistía en prestar bicicletas y sus complementos de manera gratuita a los conductores y acompañantes que estacionasen su coche en aparcamientos de la Sociedad Municipal de Aparcamientos; la duración del préstamo tiene la misma duración que el estacionamiento del coche. La campaña comenzó con 30 bicicletas para prestar, el gran éxito de la misma llevó a que pronto se incorporaran 45 nuevas bicicletas.
- Algo similar hizo en Valencia la empresa Metropark: inició una experiencia piloto durante el 2004 que consistía en ofrecer préstamo gratuito de bicicleta para aquellas personas que optaban por estacionar sus coches en los parking de su gestión.
- La sociedad española MA-SISTEMA, s.l. patentó en 2/12/ 1994 un sistema seguro de custodia de bicicletas denominado "biceberg". Se trata de un aparcamiento subterráneo, automático (mediante tarjeta chip) para bicicletas que recibe y devuelve la bicicleta a pie de calle. Este sistema tiene poco requerimiento de espacio y puede ser construido aprovechando parte del espacio de aparcamientos subterráneos de coches, fomentando la intermodalidad coche-bici, o mediante una nueva excavación.

El espacio requerido para la instalación de este aparcamiento es: un espacio estanco bajo rasante, de forma cilíndrica con un diámetro interior libre de 7,5 m. y una altura interior libre según modelo.

modelo	capacidad	
B23/1	23 bicis	1,5 m
B23/2	46 bicis	2,75 m
B23/3	69 bicis	4,0 m
B23/4	92 bicis	5,25 m

Esta iniciativa pasó los primeros años mostrándose en ferias especializadas del sector con gran éxito; en la actualidad existen aparcamientos en Zaragoza, Huesca, Gerona y Vitoria y pronto se expandirá este producto hacia Europa. Uno de los aparcamientos instalados en Zaragoza tuvo 8500 usos en sus 69 plazas a lo largo de un año.

- Poder desplazar la bicicleta dentro de los autobuses urbanos en España no es nada habitual; en los autobuses urbanos de San Sebastián permiten desplazar la bicicleta en el interior de aquellos que están señalizados con una placa específica. No obstante, las condiciones del desplazamiento aun tienen mucho que mejorar; se permite el transporte de bicicletas en pocas líneas, el horario es limitado los días laborales de

9:30 a 12:30 y de 15:00 a 19:00, los festivos se permite todo el día. El máximo de bicicletas permitido es dos por autobús pero no puede introducirse la bici en caso de que se desplace alguna silla de minusválidos o niños. Además se debe pagar un billete adicional por la bicicleta.

- En Septiembre de 2005 Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV) comenzó a realizar iniciativas para fomentar la intermodalidad metro-bici instalando 10 aparcamientos para bicicleta en el interior de la estación de Bailen. No tratándose de una iniciativa aislada la compañía también se propuso construir carriles bicis de acceso a la estación, la organización de excursiones guiadas que combinan bici y metro o la elaboración de una guía con 14 rutas para bicicleta²⁷. Dentro de su página web dispone de un apartado completo sobre bicicleta dónde se incluye explicaciones de cómo llevar la bici en el metro y las 14 rutas que se pueden realizar combinando bicicleta y metro.
- Desde Febrero del 2003 entrar en los 22 km² del centro de la ciudad de Londres los días laborales en horario de 7:00 a 18:30 supone el pago de un peaje de unos 7,5 euros (en la actualidad el peaje a subido a unos 10 €); esta iniciativa se ha denominado "Congestión charge". Existen descuentos y excepciones a este peaje: Los residentes dentro del área de peaje tienen un descuento del 90%. Vehículos eléctricos o con combustible alternativo a la gasolina, con más de 9 plazas, taxis, vehículos de organizaciones de discapacitados, vehículos de servicios de emergencias pueden darse de alta con un coste de unos 12 euros, y se les exime de pagar el peaje. Además existen abonos mensuales y anuales. El dinero recaudado se destina a fomentar modos de transporte alternativos . Las consecuencias del peaje para el transporte en bicicleta se pueden resumir en varios puntos :
 - o En sólo dos meses desde su inicio se había reducido un 20% el tráfico sustituido por otros modos de transporte más limpios.
 - o Aumento de ventas de bicicletas, de un conocido distribuidor inglés, en aproximadamente un 30% en la zona sur este de Inglaterra, donde se encuentra Londres.
 - o Mayor facilidad y rapidez para el transporte en bicicleta por el centro de la ciudad.
 - o De acuerdo con la London Cycle Campaign, en Londres aproximadamente 100.000 personas optan por la bicicleta como medio de transporte diario hasta el trabajo. En la actualidad esta cifra ha aumentado.

Lo que más llama la atención de esta iniciativa es la buena aceptación que ha tenido entre los habitantes de Londres. Además, según un estudio de la consultora Deloitte 26 de 34 ciudades consultadas en 15 países europeos mostraron un apoyo significativo a la idea de imponer algún tipo de peaje urbano.

- Ciudades como Munich y Oxford, persiguiendo el mismo fin de reducir el tráfico en el centro, han construido aparcamientos a las afueras de las ciudades con fácil accesos a medios de transporte público.
- La empresa Die Bahn tiene un servicio de alquiler "instantáneo" de bicicletas en algunas ciudades alemanas como Berlín, Frankfurt, Colonia o Munich. El sistema requiere una llamada telefónica (por un móvil por ejemplo) y dar los datos personales y número de tarjeta bancaria. En ese momento al usuario se le suministra una clave que libera la bicicleta de su amarre. Los amarres para recoger bicicletas se encuentran localizados en muchos puntos de la ciudad; posteriormente la bicicleta puede ser "devuelta" en cualquier lugar de la ciudad, no tiene por qué ser en alguno de los puntos establecidos de amarre, sino en cualquier poste, baranda, etc.

CAPITULO 12

RECORRIDO INTERMODAL: ARMONIZACIÓN

De manera global el mobiliario urbano, los soportes especiales en medios de transporte público y ampliación de viario para bicis necesarios para fomentar la intermodalidad son:

1.- Localizar vías ciclistas con intercambiadores:

El corredor transversal del sur de Vélez-Málaga (Tranvía), conexión Vélez-Málaga Torre del Mar (paradas de bus existentes), corredor de la zona occidental del centro de torre del mar (Estación de autobuses), Corredor Paseo Marítimo de Torre del Mar, con derivación hacia calle Larios (Tranvía y parking subterráneo), Corredor por el límite occidental de Vélez-Málaga, con derivación hacia el parking subterráneo del Pozancón (actualmente en fase de anteproyecto).

2.- Aparcamientos para bicicleta:

Los aparcamientos para bicicleta localizados estratégicamente para realizar intercambio con TPC o automóvil actúan como pequeños centros intermodales dentro de la ciudad. Podemos designar los siguientes:

- Parada Tranvía en Torre del Mar (Las Yucas)
- Parada de Tranvía en el intercambiador del Parque Jurado Lorca, con accesibilidad a la estación de autobuses, a la parada del tranvía y a una bolsa de aparcamiento en superficie.
- Parking subterráneo del Pozancón en Vélez-Málaga (en fase de anteproyecto).

3.- Actividades para fomentar el uso combinado bicicleta con medios de transporte urbano:

- Facilitar información a los usuarios de TPC sobre la normativa referente al a bicicleta.
- Campaña común de autobuses urbanos y tranvía. La campaña consistirá: Carteles en paradas de autobús, tranvía y en los elementos móviles de dichos medios de transporte. Bajo el eslogan "La bici y el tranvía" y "La bici y el bus" se explicaran las oportunidades para combinar cada uno de estos medios con la bicicleta.
- Tarjeta chip de transporte única para los medios. El uso de la tarjeta con cualquiera de los medios implicará servicio gratuito de parking para bicicleta, en todos los parking detallados.
- Fomento de bicicletas plegables. El uso de TPC supondrá acumular puntos de descuento para la compra de una bicicleta plegable en aquellas tiendas de bicicletas de la ciudad que se adhieran al programa.

4.- Alquiler y préstamo de bicicletas:

Préstamo gratuito o a bajo coste de bicicletas en cada uno de los dos parking disuasorios del tráfico propuestos anteriormente:

- Parking situado al final del tranvía en el centro de Torre del Mar: zona iglesia.
- Futuro parking situado en el centro de Vélez-Málaga: Pozancón.

Este préstamo tendrá la misma duración que la del estacionamiento del vehículo en el parking; será un servicio gratuito que no supondrá coste adicional al servicio de aparcamiento de coche. Para poder sacar la bicicleta del amarre se hará uso de la tarjeta de entrada al garaje y sólo se podrá salir del mismo una vez que se haya estacionado de nuevo la bici.

En el resto de la ciudad habrá servicio de alquiler de bicicletas mediante un sistema automático instantáneo por medio de llamada telefónica o el uso de tarjeta chip.

Se localizarán amarres de alquiler de bicicletas por toda la ciudad, con diversos objetivos para el intercambio modal de transporte, turismo, etc. Mediante la obtención de una clave por teléfono o la inserción de una tarjeta chip podrá abrirse el amarre de la bicicleta. Las bicicletas dispondrán de un chip que permita conocer su localización en todo momento. El horario para utilizar las bicicletas será de 7 de la mañana a 11 de la noche; habrá personal encargado de recoger las bicicletas cada noche, a las 11, en lugares donde han sido estacionadas y repartir cada mañana antes de las 7 la cantidad de bicicletas que haya determinado para cada aparcamiento.

Los residentes en la ciudad que sean usuarios habituales del transporte público podrán activar una opción en su tarjeta de transporte para el alquiler de bicicletas. Para los usuarios de transporte público que activen esta opción el préstamo de bicicletas estará incluido en el precio del trayecto en transporte público, y para el resto usuarios se deberá abonar una cantidad por el servicio. En ciudades españolas como Córdoba ya existe un sistema gratuito de préstamo de bicicletas.

5.- Publicidad que verdaderamente llame la atención:

A continuación se muestra un ejemplo obtenido de la red::



CAPITULO 13

NORMATIVA DE BICICLETAS: CIRCULACIÓN E INTERMODALIDAD.

Hasta la actualidad y a pesar de los avances acontecidos durante los últimos años en lo relativo a legislación específica sobre la circulación de bicicletas en la red viaria pública, existe aún una ambigüedad técnica y jurídica que en la práctica se traduce en un claro impedimento para que el uso de la bicicleta como medio de transporte se manifieste en su dimensión potencial.

Definitivamente, la bicicleta debe ser considerada un vehículo de transporte equiparable en términos generales a los vehículos motorizados pero con características específicas que en la práctica impiden su inclusión en otras categorías. Así pues debe excluirse completamente su relación con los ciclomotores y, sobre todo, con los peatones, de modo que se vea afectada como tal vehículo por una serie de derechos y deberes de acuerdo con su tipología específica.

Los desplazamientos en bicicleta, al igual que otros vehículos cuya circulación por la red viaria está permitida y reglamentada, pueden realizarse en al menos dos medios, urbano e interurbano, viéndose en cada situación afectados por unos deberes y derechos diferentes.

La circulación de la bicicleta en trayectos interurbanos posee actualmente una reglamentación que, independientemente del nivel de acuerdo o desacuerdo con la misma, ofrece de modo determinante pautas de comportamiento para los ciclistas y el resto de conductores de vehículos motorizados. De este modo, por ejemplo, se determina que los ciclistas deberán llevar casco, ir provistos de material reflectante cuando las condiciones de visibilidad así lo exijan, circular por el arcén siempre que sea practicable, podrán circular en paralelo en determinadas circunstancias, deberán ser respetados como cualquier vehículo en una intersección con preferencia, etc.

Sin embargo, no ocurre así en lo que a los desplazamientos urbanos se refiere y, como ya adelantábamos en el primer párrafo, existe una notable ambigüedad no sólo en lo que a normas específicas se refiere sino también en la propia clasificación de la bicicleta entre los distintos modos y medios de transporte que pueden circular por la red viaria pública dentro de las ciudades.

En primer lugar pues, es necesaria la categorización de la bicicleta como un tipo más entre los distintos modos de transporte, sin confusión respecto a otra clase de vehículos; y desde este Plan Director de la Bicicleta se propone la creación de dicha categoría unívoca, la bicicleta, como vehículo independiente tanto a efectos circulatorios como a efectos de contabilización estadística.

En segundo lugar, debe explicitarse con exactitud legislativa su uso en el medio urbano, definiendo claramente por dónde tiene permitido circular y por dónde no puede hacerlo, qué señales tiene que respetar y cuales debe ignorar al estar indicadas para otros vehículos, cuáles son las situaciones en que goza de preferencia de paso y cuáles aquellas en que debe cederlo, etc. Algunas recomendaciones en este sentido son:

- Las bicicletas tienen derecho a circular libremente por la red viaria pública siempre y cuando respeten las reglamentaciones establecidas, especialmente aquellas dirigidas específicamente al tránsito ciclista.

- Ningún vehículo, excepto los de emergencia, poseen una preferencia especial sobre las bicicletas, salvo las que en cada situación y localización concretas determinen las señales de tráfico.
- En caso de existir carriles habilitados específicamente para la circulación ciclista, las bicicletas deberán preferentemente transitar por los mismos, si bien se respeta la libertad del ciclista a poder transitar por la calzada en coexistencia con el tráfico motorizado, sobre todo cuando las circunstancias impidan la normal circulación por las citadas vías especiales (por ejemplo, cuando estas estén invadidas por peatones u obstaculizadas por automóviles indebidamente parados o estacionados). Por lo tanto, la existencia de una vía específica para bicicletas no debe obligar su uso por parte de los ciclistas. La razón principal para esta recomendación tiene su origen en las distintas capacidades atléticas de los individuos, de modo que los ciclistas con mejores condiciones no sean obligados a circular por vías ciclista que en frecuentes ocasiones pueden ralentizar su marcha: fundamentalmente se trata del caso de las aceras-bici pero también ocurre en otros tipos de vías ciclables.
- El uso del casco debe ser voluntario, pero en ningún caso obligatorio. En lo relativo a esta cuestión, véase el apartado específico sobre cascos ciclistas.
- Las bicicletas deberán estar equipadas como mínimo con los elementos reflectantes que determina la actual legislación vigente, si bien los ciclistas podrán ampliar y mejorar su equipamiento en la medida de lo posible.
- Cuando un ciclista deba girar a la izquierda, siempre y cuando dicha maniobra esté permitida para los vehículos motorizados en general, tendrá derecho a situarse, con la mayor precaución, en el margen izquierdo del carril, y el resto de conductores deberán obligatoriamente respetar dicha situación al igual que si se tratara de un ciclomotor, motocicleta, automóvil, etc.
- Los ciclistas podrán circular por las aceras siempre y cuando su velocidad no supere el doble de la velocidad normal de un peatón. Esto es, se limita la velocidad de las bicicletas sobre la acera a diez kilómetros por hora, y ello, siempre y cuando no exista una densidad de tráfico peatonal que lo desaconseje, pues sobre la acera, la preferencia de paso deberá ser siempre para el peatón.
- Los ciclistas deberán obligatoriamente usar los aparcamientos específicos para bicicletas siempre y cuando se localicen en las cercanías del punto de destino (nunca más de trescientos metros), existan plazas libres en el mismo, y su diseño cumpla el estándar mínimo recomendado en el apartado de Diseño de Vías Ciclables del presente Plan Director de la Bicicleta. Por lo tanto, en cualesquiera otras circunstancias, el ciclista podrá emplear el mobiliario urbano para aparcar su bicicleta, siempre y cuando dicha acción no suponga ningún deterioro de dichos elementos ni ninguna obstaculización indebida de la circulación de otros vehículos o de los peatones.

**LEGISLACION ESTATAL VIGENTE. RESUMEN DE LA LEY DE TRÁFICO
RELATIVO A LAS CITAS ESPECÍFICAS SOBRE CICLISMO (EXCLUYENDO
LO RELATIVO A PRUEBAS DEPORTIVAS Y MARCHAS ORGANIZADAS)**

CAPITULO 14

LEGISLACIÓN ESTATAL VIGENTE. RESUMEN DE LA LEY DE TRAFICO RELATIVO A LAS CITAS ESPECIFICAS SOBRE CICLISMO (EXCLUYENDO LO RELATIVO A PRUEBAS DEPORTIVAS Y MARCHAS ORGANIZADAS)

Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo (BOE 23-12-2003) y Resolución de 4 de marzo de 2005, de la Dirección General de Tráfico, por la que se establecen medidas especiales de regulación del tráfico (BOE 16-03-2005).

TÍTULO I. NORMAS GENERALES DE COMPORTAMIENTO EN LA CIRCULACIÓN

CAPÍTULO I. Normas generales

Artículo 5. Señalización de obstáculos y peligros.

2. No se considerarán obstáculos en la calzada los resaltos en los pasos para peatones y bandas transversales, siempre que cumplan la regulación básica establecida al efecto por el Ministerio de Fomento y se garantice la seguridad vial de los usuarios y, en particular, de los ciclistas.

CAPÍTULO II. De la carga de vehículos y del transporte de personas y mercancías o cosas

SECCIÓN 1ª. Transporte de personas

Artículo 12. Normas relativas a ciclos, ciclomotores y motocicletas.

1. Los ciclos que, por construcción, no puedan ser ocupados por más de una persona podrán transportar, no obstante, cuando el conductor sea mayor de edad, un menor de hasta siete años en asiento adicional que habrá de ser homologado.

4. Las motocicletas, los vehículos de tres ruedas, los ciclomotores y los ciclos y bicicletas podrán arrastrar un remolque o semirremolque, siempre que no superen el 50 por 100 de la masa en vacío del vehículo tractor y se cumplan las siguientes condiciones:

- Que la circulación sea de día y en condiciones que no disminuyan la visibilidad.
- Que la velocidad a que se circule en estas condiciones quede reducida en un 10 por 100 respecto a las velocidades genéricas que para estos vehículos se establecen en el artículo 48.
- Que en ningún caso transporten personas en el vehículo remolcado.

En circulación urbana se estará a lo dispuesto por las ordenanzas correspondientes.

CAPÍTULO IV. Normas sobre bebidas alcohólicas

Artículo 20. Tasas de alcohol en sangre y aire espirado.

No podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores de vehículos ni los conductores de bicicletas con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,5 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado superior a 0,25 miligramos por litro.

Artículo 21. Investigación de la alcoholemia. Personas obligadas.

Todos los conductores de vehículos y de bicicletas quedan obligados a someterse a las pruebas que se establezcan para la detección de las posibles intoxicaciones por alcohol. Igualmente quedan obligados los demás usuarios de la vía cuando se hallen implicados en algún accidente de circulación (artículo 12.2, párrafo primero, del Texto Articulado).

CAPÍTULO V. Normas sobre estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas

Artículo 27. Estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas.

1. No podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores de vehículos o bicicletas que hayan ingerido o incorporado a su organismo psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas, entre las que se incluirán, en cualquier caso, los medicamentos u otras sustancias bajo cuyo efecto se altere el estado físico o mental apropiado para circular sin peligro.

TÍTULO II. DE LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

CAPÍTULO I. Lugar en la vía

SECCIÓN 2ª. Utilización de los carriles

Artículo 35. Utilización de los carriles en función de la velocidad señalizada y de los reservados a determinados vehículos y a ciertas maniobras.

2. Se entenderá por vehículos con alta ocupación aquellos automóviles destinados exclusivamente al transporte de personas, cuya masa máxima autorizada no exceda de 3.500 kilogramos, que estén ocupados por el número de personas que para cada tramo de la red viaria se fije de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo d) de este apartado. La utilización de los carriles para vehículos con alta ocupación (VAO) se atendrá a lo siguiente:

- La utilización del carril habilitado para VAO queda limitada a motocicletas, turismos y vehículos mixtos adaptables, y está prohibida, por tanto, al resto de los vehículos y conjuntos de vehículos, incluidos los turismos con remolque, así como a peatones, ciclos, ciclomotores, vehículos de tracción animal y animales.

SECCIÓN 3ª. Arcenes

Artículo 36. Conductores obligados a su utilización.

1. Los conductores de vehículos de tracción animal, vehículos especiales con masa máxima autorizada no superior a 3.500 kilogramos, ciclos, ciclomotores, vehículos para personas de movilidad reducida o

vehículos en seguimiento de ciclistas, en el caso de que no exista vía o parte de ella que les esté especialmente destinada, circularán por el arcén de su derecha, si fuera transitable y suficiente para cada uno de éstos, y, si no lo fuera, utilizarán la parte imprescindible de la calzada. En los descensos prolongados con curvas, cuando razones de seguridad lo permitan, los conductores de bicicletas podrán abandonar el arcén y circular por la parte derecha de la calzada que necesiten.

2. Se prohíbe que los vehículos enumerados en el apartado anterior circulen en posición paralela, salvo las bicicletas, que podrán hacerlo en columna de a dos, orillándose todo lo posible al extremo derecho de la vía y colocándose en hilera en tramos sin visibilidad, y cuando formen aglomeraciones de tráfico. En las autovías sólo podrán circular por el arcén, sin invadir la calzada en ningún caso.

3. El conductor de cualquiera de los vehículos enumerados en el apartado 1, excepto las bicicletas, no podrá adelantar a otro si la duración de la marcha de los vehículos colocados paralelamente excede los 15 segundos o el recorrido efectuado en dicha forma supera los 200 metros.

SECCIÓN 4ª. Supuestos especiales del sentido de circulación y de la utilización de calzadas, carriles y arcones

Artículo 38. Circulación en autopistas y autovías.

1. Se prohíbe circular por autopistas y autovías con vehículos de tracción animal, bicicletas, ciclomotores y vehículos para personas de movilidad reducida (artículo 18.1 del Texto Articulado).

No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, los conductores de bicicletas mayores de 14 años podrán circular por los arcones de las autovías, salvo que por razones justificadas de seguridad vial se prohíba mediante la señalización correspondiente. Dicha prohibición se complementará con un panel que informe del itinerario alternativo.

CAPÍTULO II. Velocidad

SECCIÓN 1ª. Límites de velocidad

Artículo 46. Moderación de la velocidad. Casos.

1. Se circulará a velocidad moderada y, si fuera preciso, se detendrá el vehículo cuando las circunstancias lo exijan, especialmente en los casos siguientes:

- b) Al aproximarse a ciclos circulando, así como en las intersecciones y en las proximidades de vías de uso exclusivo de ciclos y de los pasos de peatones no regulados por semáforo o agentes de la circulación, así como al acercarse a mercados, centros docentes o a lugares en que sea previsible la presencia de niños.
- f) Fuera de poblado al acercarse a vehículos inmovilizados en la calzada y a ciclos que circulan por ella o por su arcén.

Artículo 48. Velocidades máximas en vías fuera de poblado.

1. Las velocidades máximas que no deberán ser rebasadas, salvo en los supuestos previstos en el artículo 51, son las siguientes:

- e) Para ciclos, ciclomotores de dos y tres ruedas y cuadríciclos ligeros: 45 kilómetros por hora. No obstante, los conductores de bicicletas podrán superar dicha velocidad máxima en aquellos tramos en los que las circunstancias de la vía permitan desarrollar una velocidad superior.

SECCIÓN 2ª. Reducción de velocidad y distancias entre vehículos

Artículo 54. Distancias entre vehículos.

1. Todo conductor de un vehículo que circule detrás de otro deberá dejar entre ambos un espacio libre que le permita detenerse, en caso de frenado brusco, sin colisionar con él, teniendo en cuenta especialmente la velocidad y las condiciones de adherencia y frenado. No obstante, se permitirá a los conductores de bicicletas circular en grupo sin mantener tal separación, extremando en esta ocasión la atención, a fin de evitar alcances entre ellos (artículo 20.2 del Texto Articulado).

2. Además de lo dispuesto en el apartado anterior, la separación que debe guardar todo conductor de vehículo que circule detrás de otro sin señalar su propósito de adelantamiento deberá ser tal que permita al que a su vez le siga adelantarlo con seguridad, excepto si se trata de ciclistas que circulan en grupo. Los vehículos con masa máxima autorizada superior a 3.500 kilogramos y los vehículos y conjuntos de vehículos de más de 10 metros de longitud total deberán guardar, a estos efectos, una separación mínima de 50 metros (artículo 20.3 del Texto Articulado).

3. Lo dispuesto en el apartado anterior no será de aplicación:

- a) En poblado.
- b) Donde estuviese prohibido el adelantamiento.
- c) Donde hubiese más de un carril destinado a la circulación en su mismo sentido.
- d) Cuando la circulación estuviese tan saturada que no permita el adelantamiento (artículo 20.4 del Texto Articulado).

4. Las infracciones a las normas de este precepto tendrán la consideración de graves, conforme a lo dispuesto en el artículo 65.4.c) del Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

SECCIÓN 3ª. Competiciones

Artículo 55. Pruebas deportivas, marchas ciclistas y otros eventos.

1. La celebración de pruebas deportivas cuyo objeto sea competir en espacio o tiempo por las vías o terrenos objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, así como la realización de marchas ciclistas u otros eventos, requerirá autorización previa que será expedida conforme a las normas indicadas en el anexo II de este Reglamento, las cuales regularán dichas actividades.

CAPÍTULO III. Prioridad de paso

SECCIÓN 1ª. Normas de prioridad en las intersecciones

Artículo 59. Intersecciones.

1. Aun cuando goce de prioridad de paso, ningún conductor deberá penetrar con su vehículo en una intersección o en un paso para peatones o para ciclistas si la situación de la circulación es tal que, previsiblemente, pueda quedar detenido de forma que impida u obstruya la circulación transversal (artículo 24.2 del Texto Articulado).

SECCIÓN 2ª. Tramos en obras, estrechamientos y tramos de gran pendiente

Artículo 62. Orden de preferencia en ausencia de señalización.

1. Sin perjuicio de lo que pueda ordenar el agente de la autoridad o, en su caso, indicar el personal de obras y el de acompañamiento de vehículos especiales o en régimen de transporte especial, el orden de preferencia entre los distintos tipos de vehículos cuando uno de ellos tenga que dar marcha atrás es el siguiente:

- a) Vehículos especiales y en régimen de transporte especial que excedan de las masas o dimensiones establecidas en las normas reguladoras de los vehículos.
- b) Conjunto de vehículos, excepto los contemplados en el párrafo d).
- c) Vehículos de tracción animal.
- d) Turismos que arrastran remolques de hasta 750 kilogramos de masa máxima autorizada y autocaravanas.
- e) Vehículos destinados al transporte colectivo de viajeros.
- f) Camiones, tractocamiones y furgones.
- g) Turismos y vehículos derivados de turismos.
- h) Vehículos especiales que no excedan de las masas o dimensiones establecidas en las normas reguladoras de los vehículos, cuadríciclos y cuadríciclos ligeros.
- i) Vehículos de tres ruedas, motocicletas con sidecar y ciclomotores de tres ruedas.
- j) Motocicletas, ciclomotores de dos ruedas y bicicletas.

Cuando se trate de vehículos del mismo tipo o de supuestos no enumerados, la preferencia de paso se decidirá a favor del que tuviera que dar marcha atrás mayor distancia y, en caso de igualdad, del que tenga mayor anchura, longitud o masa máxima autorizada.

SECCIÓN 3ª. Normas de comportamiento de los conductores respecto a los ciclistas, peatones y animales

Artículo 64. Normas generales y prioridad de paso de ciclistas.

Los conductores de bicicletas tienen prioridad de paso respecto a los vehículos de motor: a) Cuando circulen por un carril bici, paso para ciclistas o arcén debidamente señalizados. b) Cuando para entrar en otra vía el vehículo de motor gire a derecha o izquierda, en los supuestos permitidos, y haya un ciclista en sus proximidades.

CAPÍTULO VI. Cambios de dirección y de sentido, y marcha atrás

SECCIÓN 1ª. Cambios de vía, calzada y carril

Artículo 76. Supuestos especiales.

2. En vías interurbanas, los ciclos y ciclomotores de dos ruedas, si no existe un carril especialmente acondicionado para el giro a la izquierda, deberán situarse a la derecha, fuera de la calzada siempre que sea posible, e iniciarlo desde ese lugar.

CAPÍTULO VII. Adelantamiento

SECCIÓN 2ª. Normas generales del adelantamiento

Artículo 84. Obligaciones del que adelanta antes de iniciar la maniobra.

5. A los efectos de este artículo, no se consideran adelantamientos los producidos entre ciclistas que circulen en grupo (artículo 33.4 del Texto Articulado).

SECCIÓN 3ª. Ejecución del adelantamiento

Artículo 85. Obligaciones del que adelanta durante la ejecución de la maniobra.

4. Cuando se adelante fuera de poblado a peatones, animales o a vehículos de dos ruedas o de tracción animal, se deberá realizar la maniobra ocupando parte o la totalidad del carril contiguo de la calzada, siempre y cuando existan las condiciones precisas para realizar el adelantamiento en las condiciones previstas en este reglamento; en todo caso, la separación lateral no será inferior a 1,50 metros. Queda expresamente prohibido adelantar poniendo en peligro o entorpeciendo a ciclistas que circulen en sentido contrario.

SECCIÓN 5ª. Maniobras de adelantamiento que atentan a la seguridad vial

Artículo 87. Prohibiciones.

1. Queda prohibido adelantar:

- b) En los pasos para peatones señalizados como tales, en las intersecciones con vías para ciclistas, en los pasos a nivel y en sus proximidades (artículo 36.2 del Texto Articulado).

No obstante, dicha prohibición no será aplicable cuando el adelantamiento se realice a vehículos de dos ruedas que por sus reducidas dimensiones no impidan la visibilidad lateral, en un paso a nivel o sus proximidades, previas las oportunas señales acústicas u ópticas. Tampoco será aplicable dicha prohibición en un paso para peatones señalado cuando el adelantamiento a cualquier vehículo se realice a una velocidad tan suficientemente reducida que permita detenerse

SECCIÓN 6ª. Supuestos excepcionales de ocupación del sentido contrario

Artículo 88. Vehículos inmovilizados.

1. Cuando en un tramo de vía en el que esté prohibido el adelantamiento se encuentre inmovilizado un vehículo que, en todo o en parte, ocupe la calzada en el carril del sentido de la marcha, salvo que la inmovilización venga impuesta por las necesidades del tráfico, podrá ser rebasado, aunque para ello haya que ocupar la parte de la calzada reservada al sentido contrario, después de haberse cerciorado de que se puede realizar la maniobra sin peligro. Con idénticos requisitos se podrá adelantar a conductores de bicicletas, ciclos, ciclomotores, peatones, animales y vehículos de tracción animal, cuando por la velocidad a que circulen puedan ser adelantados sin riesgo para ellos ni para la circulación en general.

CAPÍTULO VIII. Parada y estacionamiento

SECCIÓN 2ª. Normas especiales de paradas y estacionamientos

Artículo 94. Lugares prohibidos.

1. Queda prohibido parar:

- b) En pasos a nivel, pasos para ciclistas y pasos para peatones.
- h) En los carriles destinados al uso exclusivo del transporte público urbano, o en los reservados para las bicicletas.

CAPÍTULO X. Utilización del alumbrado

SECCIÓN 1ª. Uso obligatorio del alumbrado

Artículo 98. Normas generales.

3. Las bicicletas, además, estarán dotadas de los elementos reflectantes que, debidamente homologados, se determinan en el Reglamento General de Vehículos. Cuando sea obligatorio el uso del alumbrado, los conductores de bicicletas llevarán, además, colocada alguna prenda reflectante que permita a los conductores y demás usuarios distinguirlos a una distancia de 150 metros, si circulan por vía interurbana.

TÍTULO III. Otras normas de circulación

CAPÍTULO I. Puertas y apagado de motor

Artículo 114. Puertas.

1. Se prohíbe llevar abiertas las puertas del vehículo, abrirlas antes de su completa inmovilización y abrirlas o apearse de aquél sin haberse cerciorado previamente de que ello no implica peligro o entorpecimiento para otros usuarios, especialmente cuando se refiere a conductores de bicicletas (artículo 45 del Texto Articulado).

CAPÍTULO II. Cinturón, casco y restantes elementos de seguridad

Artículo 118. Cascos y otros elementos de protección.

1. Los conductores de bicicletas y, en su caso, los ocupantes estarán obligados a utilizar cascos de protección homologados o certificados según la legislación vigente, cuando circulen en vías interurbanas, salvo en rampas ascendentes prolongadas, o por razones médicas que se acreditarán conforme establece el artículo 119.3, o en condiciones extremas de calor.

Los conductores de bicicletas en competición, y los ciclistas profesionales, ya sea durante los entrenamientos o en competición, se regirán por sus propias normas.

CAPÍTULO IV. Peatones

Artículo 122. Circulación por la calzada o el arcén.

4. No obstante lo dispuesto en los apartados 1 y 3, deberán circular siempre por su derecha los que empujen o arrastren un ciclo o ciclomotor de dos ruedas, carros de mano o aparatos similares, todo grupo de peatones dirigido por una persona o que forme cortejo y los impedidos que se desplacen en silla de ruedas, todos los cuales habrán de obedecer las señales dirigidas a los conductores de vehículos: las de los agentes y semáforos, siempre; las demás, en cuanto les sean aplicables.

TÍTULO IV. De la señalización

CAPÍTULO VI. De los tipos y significados de las señales de circulación y marcas viales

SECCIÓN 1ª. De las señales y órdenes de los agentes de circulación

Artículo 143. Señales con el brazo y otras.

3. Los agentes podrán dar órdenes o indicaciones a los usuarios mientras hacen uso de la señal V-1 que establece el Reglamento General de Vehículos, a través de la megafonía o por cualquier otro medio que pueda ser percibido claramente por aquéllos, entre los cuales están los siguientes:

c) Bandera amarilla: indica al resto de los conductores y usuarios la necesidad de extremar la atención o la proximidad de un peligro. Esta bandera podrá ser también utilizada por el personal auxiliar habilitado que realice funciones de orden, control o seguridad durante el desarrollo de marchas ciclistas o de cualquiera otra actividad, deportiva o no, en las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

SECCIÓN 3ª. De los semáforos

Artículo 148. Semáforos reservados a determinados vehículos.

1. Cuando las luces de los semáforos presentan la silueta iluminada de un ciclo, sus indicaciones se refieren exclusivamente a ciclos y ciclomotores.

SECCIÓN 4ª. De las señales verticales de circulación

Subsección 1ª. De las señales de advertencia de peligro

Artículo 149. Objeto y tipos.

5. Los tipos de señales de advertencia de peligro, con su nomenclatura y significado respectivos, son los siguientes:

P-22. Ciclista. Peligro por la proximidad de un paso para ciclistas o de un lugar donde frecuentemente los ciclistas salen a la vía o la cruzan.

Subsección 2ª. De las señales de reglamentación

Artículo 152. Señales de prohibición de entrada.

Las señales de prohibición de entrada, para quienes se las encuentren de frente en el sentido de su marcha y a partir del lugar en que están situadas, prohíben el acceso a los vehículos o usuarios, en la forma que a continuación se detalla:

R-114. Entrada prohibida a ciclos. Prohibición de acceso a ciclos.

Artículo 155. Señales de obligación.

Son aquellas señales que señalan una norma de circulación obligatoria. Su nomenclatura y significado son los siguientes:

R-407 a. Vía reservada para ciclos o vía ciclista. Obligación para los conductores de ciclos de circular por la vía a cuya entrada esté situada y prohibición a los demás usuarios de la vía de utilizarla.

Artículo 156. Señales de fin de prohibición o restricción.

La nomenclatura y significado de las señales de fin de prohibición o restricción son los siguientes:

R-505. Fin de vía reservada para ciclos. Señala el lugar desde donde deja de ser aplicable una anterior señal de vía reservada para ciclos.

Subsección 3ª. De las señales de indicación

Artículo 159. Señales de indicaciones generales.

La nomenclatura y significado de las señales de indicaciones generales son los siguientes:

S-33. Senda ciclable. Indica la existencia de una vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.

Artículo 160. Señales de carriles.

Las señales de carriles indican una reglamentación especial para uno o más carriles de la calzada. Se pueden citar las siguientes:

S-64. Carril bici o vía ciclista adosada a la calzada. Indica que el carril sobre el que está situada la señal de vía ciclista sólo puede ser utilizado por ciclos. Las flechas indicarán el número de carriles de la calzada, así como su sentido de la circulación.

Artículo 162. Señales de orientación.

La nomenclatura y significado de las señales de preseñalización son los siguientes:

S-322. Señal de destino hacia una vía ciclista o senda ciclable. Indica la existencia en la dirección apuntada por la flecha de una vía ciclista o senda ciclable. Las cifras escritas dentro de la señal indican la distancia en kilómetros.

Artículo 163. Paneles complementarios.

Los paneles complementarios precisan el significado de la señal que complementan. Su nomenclatura y significado son los siguientes:

S-880. Aplicación de señalización a determinados vehículos. Indica, bajo la señal vertical correspondiente, que la señal se refiere exclusivamente a los vehículos que figuran en el panel, y que pueden ser camiones, vehículos con remolque, autobuses o ciclos.

SECCIÓN 5ª. De las marcas viales

Artículo 168. Marcas blancas transversales.

La nomenclatura y significado de las marcas blancas transversales son los siguientes:

d) Marca de paso para ciclistas. Una marca consistente en dos líneas transversales discontinuas y paralelas sobre la calzada indica un paso para ciclistas, donde éstos tienen preferencia.

Artículo 170. Otras marcas e inscripciones de color blanco.

La nomenclatura y significado de otras marcas e inscripciones de color blanco son los siguientes:

c) Inscripción de carril o zona reservada. Indica que un carril o zona de la vía están reservados, temporal o permanentemente, para la circulación, parada o estacionamiento de determinados vehículos tales como autobuses (bus), taxis y ciclos.

e) Marca de vía ciclista. Indica una vía ciclista o senda ciclable.

TÍTULO V. Señales en los vehículos

Artículo 173. Objeto, significado y clases.

2. Con independencia de las exigidas por otras reglamentaciones específicas, la nomenclatura y significado de las señales en los vehículos son las siguientes:

V-22. Cartel avisador de acompañamiento de ciclistas. Indica la circulación próxima de ciclistas.

**EL PAPEL DE LAS COMPAÑÍAS ASEGURADORAS
Y LA MATRICULACIÓN DE BICICLETAS**

CAPITULO 15

EL PAPEL DE LAS COMPAÑÍAS ASEGURADORAS Y MATRICULACIÓN DE BICICLETAS

Un freno más para la extensión del uso de la bicicleta como medio de transporte urbano consiste en la ambigüedad sobre todo lo relativo a los accidentes entre vehículos motorizados y bicicletas, pues si ya es complicado resolver casos entre por ejemplo dos automovilistas que poseen seguro obligatorio de circulación, en el caso de que un ciclista se vea involucrado en el mismo, la situación se antoja casi irresoluble.

Es necesario pues estudiar una solución para este problema pues la implantación de una red ciclable en la ciudad de Vélez-Málaga, traducible a medio-largo plazo en un incremento sustancial de bicicletas circulando por la red viaria, va sin duda a provocar un mayor número de situaciones conflictivas.

Así pues, se recomienda a las autoridades que inicien un proceso de negociación con las compañías aseguradoras para la suscripción a bajo coste de un seguro de circulación específico para los ciclistas, contemplando como eventualidad previsible la exigencia de la realización de un examen a los ciclistas que quieran asegurarse, sobre conocimientos teóricos del código de circulación; exigencia que desde el equipo redactor de este Plan consideramos legítima siempre y cuando la materia de examen se refiera exclusivamente a circulación general excluyendo todo lo específico para los vehículos motorizados.

Otro problema relativo al uso cotidiano de la bicicleta como medio de transporte es la facilidad con que puede ser robada, ya que los dispositivos de gran seguridad suelen ser muy pesados por lo que normalmente se opta por elegir otros más ligeros pero igualmente menos seguros.

La principal causa de que la tasa de robos sea en el caso de las bicicletas mucho más elevada que en el caso de vehículos motorizados se debe sobre todo a que no existe ningún elemento identificativo que permita confirmar la propiedad de cada vehículo.

Es por ello que en los últimos años se está recurriendo en gran número de ciudades europeas a crear registros oficiales de bicicletas que incluyen la incorporación al vehículo de un número de bastidor equivalente al de los vehículos motorizados, lo que disuade a algunos ladrones y, sobre todo, hace posible la devolución rápida a sus legítimos dueños cuando la policía recupera bicicletas robadas.

Así, la oficina del proyecto VELO ("Bicicleta Ecológica y Segura de la ciudad de Lovaina", por sus siglas en francés) apoyado por la Oficina de Prevención del Ayuntamiento de la ciudad de Lovaina (Bélgica) realiza un matriculado de bicicletas mediante soldadura de número de bastidor al cuadro del vehículo. Además, se ha creado un procedimiento simplificado para la denuncia de robo, lo que anima a sus propietarios a no renunciar a sus derechos por culpa de la lentitud de la burocracia.

También el Ayuntamiento de Barcelona ha realizado una prueba piloto de Registro de Bicicletas empleando un sistema informático y un elemento micromecánico y adhesivo con código de barras, el cual tras ser retirado deja una marca muy difícil de borrar (sería necesario lijar y repintar toda la bicicleta) lo cual puede alertar al comprador de segunda mano de que posiblemente se trate de una bicicleta robada.



Imagen75. Ejemplo de elemento micromecánico incorporado al cuadro de una bicicleta.

El coste operativo de estas acciones en una oficina similar para la ciudad de Vélez-Málaga es relativamente bajo, quedando a cargo del peticionario de la matriculación los gastos materiales (ficha, placa e instalación de la misma). A tal efecto se podría realizar la matriculación en las instalaciones de la Inspección Técnica de Vehículos o en talleres homologados.

Por lo tanto, el registro y matriculación de bicicletas debe ser un servicio municipal prestado a cualquier ciudadano que voluntariamente lo solicite.

CAPITULO 16

RECOMENDACIONES RESPECTO AL CICLISMO URBANO

16.1.- RECOMENDACIÓN SOBRE LA REGULACIÓN DEL USO DEL CASCO.

El uso del casco para los ciclistas es un tema de debate apasionado y muy controvertido desde que a principios de los años noventa se aprobaron leyes que obligaban su uso en diversos países del mundo.

Dieciocho años después sigue sin existir una postura al menos claramente mayoritaria y las causas de esta incertidumbre tienen que ver sobre todo con el hecho de que no existe una investigación suficientemente seria y objetiva que avale ninguna conclusión al respecto, pero también tiene que ver con el hecho de que países de muy larga tradición en ciclismo urbano, donde diariamente se producen cientos de miles de desplazamientos en bicicleta, como son Holanda o Dinamarca, no hayan aprobado ni una sola medida legislativa que obligue el uso del casco.

Existen numerosos estudios pero ninguno de ellos reúne la suficiente calidad científica como para ser concluyente. De hecho, por citar el caso más reciente, el Gobierno Británico a través de su Departamento de Transportes, encargó en el año 2002 a un grupo de expertos que analizaran toda la documentación investigadora relativa a los accidentes de bicicleta, el traumatismo craneal y el uso del casco (principalmente proveniente de Australia, Nueva Zelanda, Canadá y Estados Unidos de América) y el resultado fue la inexistencia de conclusiones satisfactorias, pues la mayoría de los documentos analizados o bien no alcanzaban una muestra de casos suficiente como para ser representativa, o bien no contemplaban factores fundamentales a la hora de establecer correlaciones estadísticas. Así pues, los gobernantes británicos decidieron no aprobar, al menos de momento, una legislación que obligara el uso del casco sobre todo porque los únicos argumentos que sí parecen suficientes demostrados son que:

Mientras que los estándares industriales para los cascos de motoristas o para los cinturones de seguridad de los automovilistas sí garantizan una gran protección frente a impactos craneales en accidentes de tráfico, no ocurre así con los diseñados para ciclistas que, por otra parte, presentan una limitación muy importante consistente en el tamaño y el peso ya que dimensiones superiores son incompatibles con la práctica del ciclismo (un ciclista realiza un importante ejercicio físico mientras que un motorista, no).

Si bien en el caso de los niños y adolescentes existen sobrados argumentos médicos que constatan que la protección del casco ciclista para sus cráneos en proceso de formación y consolidación es suficiente como para fomentar su uso, en el caso de los adultos, con estructuras craneales mucho más sólidas y resistentes, no puede afirmarse ni siquiera con un margen de duda aceptable, que los cascos ciclistas representen una protección adecuada frente a impactos en la cabeza, salvo en condiciones modélicas en laboratorio muy alejadas de la múltiple casuística del tráfico rodado en la realidad cotidiana (los cascos ciclistas sólo garantizan protección adecuadamente ajustados y abrochados, en impactos frontales, no en movimientos rotacionales tan comunes en la caótica dinámica de un accidente). Así mismo, si admitiéramos éste argumento como justificación para la obligatoriedad del uso del casco ciclista, entonces las autoridades se verían obligadas igualmente a ordenar a los automovilistas a usar casco pues también está reconocida como verdad incuestionable entre el personal médico que entre los ocupantes de automóviles accidentados que sufren traumatismo craneal grave la mayoría llevaban el cinturón de seguridad correctamente abrochado y ello no les salvaguardó de los impactos en la cabeza.

En numerosas áreas de actividad de nuestra sociedad se ha demostrado que la inclusión de elementos de seguridad pasiva conlleva invariablemente un incremento en la asunción de riesgos por parte de los individuos, de modo que los posibles beneficios se ven al menos en parte anulados por unas menores medidas de precaución al desarrollar la actividad en cuestión que acaban por aumentar el número de siniestros. Baste para aclarar este asunto citar que aunque en los últimos cincuenta años las medidas de seguridad pasiva en los automóviles se han mejorado exponencialmente, la tasa de siniestralidad ha seguido siendo igualmente elevada (el conductor de un vehículo con air-bags, abs, barras de protección lateral, etc., consciente o subconscientemente incrementa por ejemplo su velocidad media con lo que el tiempo de reacción se acorta exponencialmente y la energía que se libera en caso de accidente es mucho mayor y por tanto más perjudicial para los ocupantes del vehículo a pesar de contar con todos los elementos de seguridad pasiva) y sólo ha empezado a declinar cuando se han tomado medidas activas para la seguridad (controles de velocidad, de alcoholemia, de concienciación del riesgo, etc.).

En todos aquellos países o estados donde se ha obligado el uso del casco, se han constatado pequeños decrementos del número de traumatismos craneales tratados en urgencias, pero en cambio igualmente se han observado sustanciales pérdidas en el número de ciclistas habituales puesto que el principal argumento para rechazar el uso del casco es la gran incomodidad que representa su uso. De este modo, aunque tal vez se han salvado algunas vidas y un buen número de accidentes hayan podido tener consecuencias menos dramáticas gracias al uso del casco (recordamos nuevamente que sin pruebas científicas concluyentes), igualmente un número mayor de personas que usaban la bicicleta como medio de transporte o como deporte, han dejado de practicarlo debido a la obligación de uso del casco, con lo que han regresado al segmento de población con un estilo de vida más sedentario, actitud cuyas perjudiciales consecuencias para la salud sí que están sobradamente demostradas.

CONCLUSIONES: Así pues, y al menos hasta la existencia de argumentos científicos concluyentes, podemos considerar que la utilización del casco para ciclistas debe ser una opción personal y voluntaria puesto que su utilidad y beneficio no está suficientemente demostrada, mientras que los riesgos derivados de su obligación son demasiados como para mermar aún más una potencialidad de uso de la bicicleta como medio de transporte urbano ya de por sí bastante baja en nuestro país así como en nuestra ciudad.

CAPITULO 16

RECOMENDACIONES RESPECTO AL CICLISMO URBANO

16.2.- RECOMENDACIONES AL PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACIÓN DE VELEZ-MÁLAGA

El planeamiento urbanístico, como máximo elemento regulador a escala municipal, desempeña un papel fundamental en la eficacia de la implantación de una red ciclable en la ciudad de Vélez-Málaga.

Como justificación inicial se encuentra la dificultad para implantar vías ciclables sobre redes viarias preexistentes, pues una adaptación de lo construido resulta habitualmente más compleja y costosa en términos económicos y sociales, que la integración en un proyecto de obra nueva.

Así pues, este documento incluye el trazado de diversos corredores primarios de la red ciclable que discurren por viales aún construidos y no construidos. En el caso de nuevos viales, deberían ser tenidos en cuenta a la hora de desarrollar el planeamiento de cada sector de actuación, tanto en el dimensionamiento de las secciones viales así como en el cálculo de presupuestos y plazos de ejecución, según los estándares de diseño de las infraestructuras ciclistas descritos en el capítulo sobre Diseño de Vías Ciclables del presente Plan.

Dichas prescripciones deberían ser tenidas en cuenta, incurriéndose en falta muy grave en caso de omisión o incumplimiento parcial, puesto que la no contemplación de los estándares previstos podría provocar un serio peligro para la integridad física de los usuarios de la red ciclable.

Igualmente, se destaca la necesidad de reserva de plazas de aparcamientos para bicicleta en cualquier nueva urbanización y/o edificación, tanto residencial como destinada a otros usos, especialmente aquellos que pudieran suponer una mayor demanda por parte de los usuarios potenciales de la red ciclable.

De acuerdo con lo dicho, en toda edificación residencial, debería ser obligatoria la reserva de habitáculos, cerrados y protegidos, destinado a aparcamiento para bicicletas. Estos habitáculos debería poder contener al menos dos plazas de aparcamiento para bicicletas. Se deberían definir el número mínimo de habitáculos a exigir en cada edificación en función del número de viviendas. Adjuntamos recomendación con un detalle de las dimensiones de esta reserva de superficie.

Nota En caso de aprobación de la Ordenanza Municipal referente a la intermodalidad de la bicicleta, deberían tenerse en consideración aspectos tales como:

- De la accesibilidad mediante viario hasta las infraestructuras de T.P.C. (Transporte Público Colectivo). El Plan General de Ordenación de Vélez-Málaga, debería tener en cuenta el art. 10, que hace referencia a la comunicación mediante viario para bicicletas entre terminales y estaciones principales. El Art. 11 de la O.M., recoge que si se introdujeran nuevas líneas de transporte, estas deberían contener un apartado específico para la combinación con los diversos medios de transporte, incluida la bicicleta.

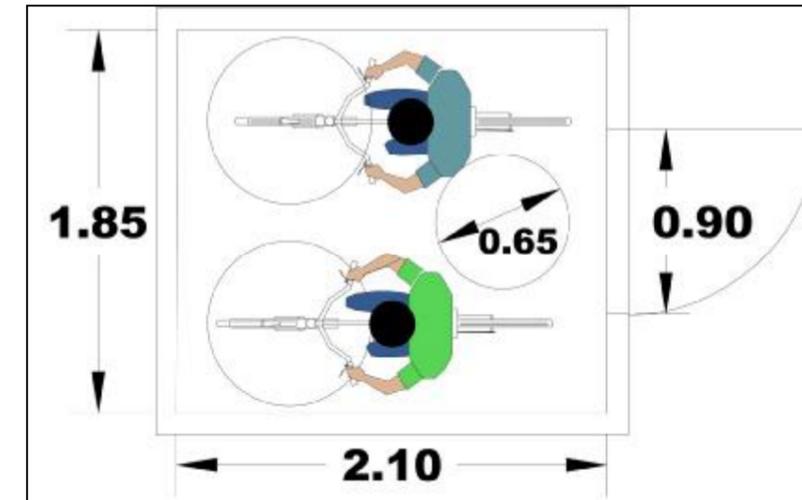


Imagen 76. Problemas comunes de las aceras-bici en relación con el giro de vehículos motorizados.

Por tanto, recomendamos que puedan tenerse en cuenta en el nuevo P.G.O.U. de Vélez-Málaga en su futura Revisión y/o Adaptación a la L.O.U.A.:

- 1.- Incorporación al P.G.O.U. de los trazados de los Correctores Ciclables recogidos en este Primer Plan Director.
- 2.- Estudiar nuevos trazados de Corredores Ciclables en función de los nuevos suelos que se clasifiquen, enmarcando dichos nuevos trazados en el Segundo Plan Director de Corredores Ciclabes que también tendrían que ser asumidos por el nuevo P.G.O.U.
- 3.- Definir secciones tipo de obligado cumplimiento con la definición de las vías Ciclables que se deben desarrollar.
- 4.- Definir la obligación de reservas de suelo en viario público para la construcción de aparcabilicicletas, cuyas dimensiones y ubicación debería determinarse en función de la superficie de los nuevos sectores y las viviendas y usos estimados de los mismos.
- 5.- Definir la obligación de reservas de espacios en las nuevas edificaciones para almacenamiento de bicicletas, con dimensiones en función del número de viviendas y garantizando la accesibilidad rodada desde viario público.
- 6.- Desarrollar y/o modificar las Ordenanzas Municipales para incorporar las recomendaciones e indicaciones que recoge el presente Primer Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga,

CAPITULO 16

RECOMENDACIONES RESPECTO AL CICLISMO URBANO

16.3.- RECOMENDACIONES A LA ORDENANZA MUNICIPAL DE CIRCULACIÓN DE VÉLEZ-MALAGA

Nota 1: Nuestro objetivo en este documento no es la redacción de una nueva Ordenanzas, sino aportar sugerencias desde un punto de vista técnico de ingeniería para que el Área Jurídica del Excmo. Ayuntamiento de Vélez-Málaga tenga en cuenta esta experiencia.

16.3.1.- Modificación recomendada de la Ordenanza.

Puesto que tenemos como objetivo la potenciación y consolidación del uso de la bicicleta como medio de transporte habitual en la ciudad, se hace necesario realizar modificaciones en la Ordenanza municipal de circulación pues existen ciertos artículos que deben ser adaptados, pues implican no una ventaja que anime al uso de la misma, sino todo lo contrario: constituyen una penalización significativa a los posibles ciclistas.

Nota 2: En relación con la no existencia de carril-bus en el municipio, reseñar que si se implantara en un futuro, tendríamos que tener en cuenta la interacción de dicho carril con las bicicletas. Estas deberían de ser eximidas del cumplimiento del Art. 65.2 dada la exposición a peligro que correría su cumplimiento.

Actual	Modificación Necesaria
Es necesaria una referencia especial a las vías ciclables.	
Art. 18. Queda prohibida totalmente la parada: 5. En los carriles o partes de la vía reservados exclusivamente para la circulación o para el servicio de determinados usuarios, y, por tanto, en las zonas de peatones, en los carriles bus, bus taxi o taxi y en las paradas de transporte público, en las reservadas para taxis o en cualquier otra reserva destinada al uso exclusivo de cierta clase de vehículos. 6. En las intersecciones y sus proximidades.	Art. 18. Queda prohibida totalmente la parada: 5. En los carriles o partes de la vía reservados exclusivamente para la circulación o para el servicio de determinados usuarios, y, por tanto, en las zonas de peatones, en los carriles bus, bus taxi o taxi, [vías ciclables], y en las paradas de transporte público, en las reservadas para taxis o en cualquier otra reserva destinada al uso exclusivo de cierta clase de vehículos. 6. En las intersecciones y sus proximidades, [especialmente en las que tengan lugar con vías ciclables].

Actual	Modificación Necesaria
Es necesaria excluir los ciclos en el caso de no haber aparca-bicis a menos de 50m.	
Art. 20. Queda absolutamente prohibido el estacionamiento en las siguientes circunstancias: 5. En los carriles o partes de la vía reservados exclusivamente para la circulación o para el servicio de determinados usuarios, especialmente en los siguientes casos: a) En aceras, paseos, y demás zonas peatonales.	Art. 20. Queda absolutamente prohibido el estacionamiento en las siguientes circunstancias: 5. En los carriles o partes de la vía reservados exclusivamente para la circulación o para el servicio de determinados usuarios, especialmente en los siguientes casos: a) En aceras, paseos, y demás zonas peatonales. [excepto bicicletas si no hay aparca-bicis a menos de 50m]

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario eliminar la mención a los ciclos.	
Art. 32. Se prohíbe el estacionamiento de motocicletas, ciclomotores y ciclos sobre aceras, andenes y paseos, salvo que se autorice expresamente mediante la señalización correspondiente. El Ayuntamiento proveerá los espacios reservados al estacionamiento de estos vehículos	Art. 32. Se prohíbe el estacionamiento de motocicletas y ciclomotores sobre aceras, andenes y paseos, salvo que se autorice expresamente mediante la señalización correspondiente. El Ayuntamiento proveerá los espacios reservados al estacionamiento de estos vehículos

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario excluir a los ciclos.	
Circulación de vehículos de dos ruedas. Art. 64. 1. Los vehículos de dos ruedas circularán como regla general por el carril de su derecha sin abandonarlo, y en ningún caso podrán circular entre dos filas contiguas de vehículos de superior categoría, ni entre una fila y la acera.	Circulación de vehículos de dos ruedas ["excepto ciclos"]. Art. 64. 1. Los vehículos de dos ruedas, ["excepto ciclos"] circularán como regla general por el carril de su derecha sin abandonarlo, y en ningún caso podrán circular entre dos filas contiguas de vehículos de superior categoría, ni entre una fila y la acera.

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario excluir la preferencia total de paso peatonal, concretamente cuando se refiera a vías ciclables. Es necesario aumentar la velocidad máxima de circulación de una bicicleta, al doble de la velocidad normal de un peatón.	
Art. 65. 1. Las bicicletas podrán circular por las aceras, andenes y paseos si tienen un carril especialmente reservado a esta finalidad, pero los peatones gozarán de preferencia de paso. 3. En los parques públicos e islas de peatones, lo harán por los caminos señalizados. Si no hay no excederán en su velocidad de la normal de un peatón. En cualquier caso, estos gozarán de preferencia.	Art. 65. 1. Las bicicletas podrán circular por las aceras, andenes y paseos si tienen un carril especialmente reservado a esta finalidad. 3. En los parques públicos e islas de peatones, lo harán por los caminos señalizados. Si no hay no excederán en su velocidad [el doble] de la normal de un peatón. [Excepto en las vías ciclables], estos gozarán de preferencia.

13.3.2.- Modificación del anexo de infracciones y sanciones

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario crear un nuevo apartado "Carriles reservados" que califique como muy grave la invasión vías ciclables por vehículos de 4 ruedas puesto que el peligro inducido es muy elevado para los ciclistas. Sería recomendable un nuevo artículo al respecto.	
Inexistente en el anexo de infracciones y sanciones (Art.16 LSV; Art.37 RGC)	Circular por carriles de circulación reservada. Muy Grave 310 €

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario elevar a infracción de carácter muy grave la invasión vías ciclables puesto que el peligro inducido es muy elevado para los ciclistas.	
Inexistente en el anexo de infracciones y sanciones (Art.45 LSV y Art.114 RGC; Art.50 OM)	No adoptar las medidas de precaución necesarias en lo referente a la apertura o cierre de puertas de los vehículos causando peligro o entorpecimiento para otros usuarios. Muy Grave 310 €

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario elevar a infracción de carácter grave la invasión vías ciclables puesto que el peligro inducido es muy alto para los ciclistas, si bien no tanto como en el caso de los vehículos de cuatro ruedas.	
Circular motocicletas, ciclomotores y ciclos por aceras, andenes y paseos. (Las bicicletas podrán circular por aceras, andenes y paseos si tienen carril reservado para ello, gozando los peatones de preferencia de paso). Leve 50 € (Art.9 LSV; Art.121 RGC; Art.64.3 O.M.)	Circular motocicletas y ciclomotores por aceras, andenes y paseos, así como por vías ciclables. Grave 120

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario eliminar la obligatoriedad de uso de los carriles reservados aunque se mantiene la limitación de velocidad.	
Inexistente en el anexo de infracciones y sanciones (Art.9 LSV; Art.121 RGC; Art.65.3 OM).	Circular las bicicletas por los parques públicos, islas de peatones, las aceras, andenes y paseos, excediendo en su velocidad a la del doble de un peatón. Leve 18 €

Actual	Modificación Necesaria
Es necesario excluir las bicicletas de esta categoría. Inexistente en el anexo de infracciones y sanciones Leve 60 € (Art.9 LSV; Art.3 RGC; Art. 65.2 OM)	Por circular los vehículos de dos ruedas [excepto los ciclos] entre dos filas contiguas de vehículos de superior categoría, o entre una fila y la acera. Leve 60 €
Es necesario ampliar el texto incluyendo las intersecciones con vías ciclables. No respetar la prioridad de paso de los peatones. Grave 120 € (Art.23 LSV; Art.65 RGC)	No respetar la prioridad de paso de los peatones [y bicicletas en aquellas intersecciones con vías ciclables donde a las bicicletas les corresponda la preferencia]. Grave 120 €
Es necesario incluir los rebajes de aceras para paso de bicicletas. Parar obstaculizando la utilización normal de los pasos rebajados para disminuidos físicos. Grave 100 € (Art.38 LSV; Art.93 RGC y Art.18.11 OM)	Parar obstaculizando la utilización normal de los pasos rebajados para disminuidos físicos. [y los habilitados para las vías ciclables]. Grave 100 €
Es necesario eliminar a los ciclos de este apartado, siempre que no existan aparca-bicis a menos de cien metros de distancia. Igualmente se propone mantener la sanción solamente si el ciclo obstaculiza seriamente la circulación de peatones o vehículos. Estacionar sobre las aceras, paseos y demás zonas destinadas al paso de peatones. Leve 70 € (Art.38 LSV Art.93 RGC y Art.20.5 OM)	Estacionar sobre las aceras, paseos y demás zonas destinadas al paso de peatones [excepto las bicicletas si no obstaculizan seriamente la vía, y no hay aparca-bicis a menos de 50m]. Leve 70 €
Es necesario incluir "y en las vías ciclables". Estacionar en carriles destinados al transporte público urbano. Grave 120 € (Art. 94 RGC)	Estacionar en carriles destinados al transporte público urbano. ["y en las vías ciclables"]. Grave 120 €

CAPITULO 16

RECOMENDACIONES RESPECTO AL CICLISMO URBANO

16.4.- PROPUESTA DE ORDENANZA MUNICIPAL REFERENTE A LA INTERMODALIDAD DE LA BICICLETA.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La ciudad de Vélez-Málaga requiere un cambio en el sistema de movilidad dónde medios de transporte no motorizados como son peatón y bicicleta recuperen importancia y representatividad en su papel como modo de desplazamiento, dentro de los medios motorizados se requieren estrategias que den prioridad a favor de los vehículos de transporte público, en este sentido es necesario crear sinergias entre medios de transporte de modo que se pueda producir un intercambio entre ellos consiguiendo un transporte más eficaz y eficiente.

La necesidad de este cambio en el sistema de transporte que se aproxime hacia el modelo de movilidad basado en combinar transporte público con medios no motorizados, unido a la creciente demanda social de medidas que atenúen los efectos negativos de la circulación motorizada, hacen necesario una modificación y actualización de normativa municipal que impulse cambios en materia de movilidad de la ciudad en las líneas mencionadas.

En el texto de esta ordenanza se recogen los aspectos fundamentales para que el intercambio modal entre bicicleta transporte público y transporte privado pueda realizarse.

La ordenanza esta dividida en 7 títulos:

El Título I, de carácter general, recoge el objeto y ámbito de aplicación de la Ordenanza.

El Título II, dedicado a la accesibilidad el interior de las infraestructuras de TPC

El Título III recoge la accesibilidad a las infraestructuras de transporte público mediante viario para bicicletas.

El Título IV especifica la ubicación de aparcamientos con función intermodal

El Título V especifica la tipología de aparcamientos para bicicleta en cada una de las ubicaciones con función intermodal.

El Título VI de la distribución de plazas para coches en los parking públicos

El Título VII de la señalización de aparcamientos.

TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES: OBJETO ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONCEPTOS

Artículo 1: Objeto

La presente Ordenanza, que se dicta en ejercicio de las competencias municipales en material de intermodalidad de la bicicleta, tiene por objeto la regulación de determinados aspectos de accesibilidad de la bicicleta y conexión con los diversos medios de transporte en el municipio de Vélez-Málaga. A tal efecto la ordenanza regula:

1. Normas de accesibilidad para bicicletas en terminales y estaciones de transporte público.
2. Los criterios de ubicación y tipología de aparcamientos para bicicletas.
3. Criterios de señalización de los elementos para fomentar la intermodalidad
4. Criterios de accesibilidad de la bicicleta en los elementos móviles de transporte público.

Artículo 2: Ámbito de aplicación

Los preceptos de esta ordenanza serán aplicables a todo el término municipal de Vélez-Málaga.

Artículo 3: Concepto

A efectos de esta ordenanza los conceptos básicos sobre accesibilidad de bicicletas, aparcamiento de bicicletas, amarradero de bicicletas e intermodalidad, se entenderán utilizados en el sentido que para cada uno de ellos se concreta a continuación:

Accesibilidad: condiciones que permitan el acceso con bicicleta de forma no discriminatoria.

Aparcamiento de bicicletas: (aparcabicis) lugar donde se colocan las bicis cuando no están en uso o, también, el conjunto de elementos de señalización, protección y amarre que posibilita dicha colocación.

Amarradero de bicicletas: (amarre) el dispositivo con el que se amarran o al que se a amarran (atan y aseguran por medio de cadenas, candados, etc.) dichos vehículos.

Intermodalidad: Intercambio entre modos de transporte.

TÍTULO 2: DE LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO.

Artículo 4:

Se considera que las estaciones de transporte público colectivo son accesibles para bicicleta cuando tengan la posibilidad de acceso a equipamiento, estaciones y terminales de transporte público con bicicleta, sin resultar discriminatoria.

Artículo 5:

Todas las estaciones de transporte público de nueva creación deben cumplir criterios de accesibilidad de bicicletas.

Artículo 6:

Aquellas estaciones que modifiquen sus accesos mediante obra deberán adaptarse a los criterios de accesibilidad.

Artículo 7:

Se entiende como cumplimiento de criterios de accesibilidad de la bicicleta en infraestructuras la existencia de rutas para bicicletas en el interior de las instalaciones con cumplimiento de los siguientes requisitos:

-No incluir escaleras en las rutas para bicicletas. En este sentido:

- Se permitirá únicamente peldaños aislados siempre que esté justificado su inclusión. En aquellos casos que de manera imprescindible se precise de escaleras en el itinerario deberá existir alternativa de ascensor, ajustado a los requerimientos de medidas que se regulan en esta norma, para realizar la misma ruta.

-Anchura mínima libre en los itinerarios de 0,90 metros.

-Anchura libre mínima de hueco de paso de 0,70 m

-En los cambios de dirección, los itinerarios dispondrán de espacio libre necesario para efectuar giros con bicicleta.

-La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante una rampa será del 8%, se admite hasta 10% en tramos de longitud inferior a 10 metros y se podrá ampliar esta pendiente hasta el 12% en tramos de longitud inferior a 3 metros

-El desnivel admisible para acceder sin rampa desde el espacio exterior al portal del itinerario practicable tendrá una altura máxima de 0,12 metros, salvada por un plano inclinado que no supere una pendiente del 60 por 100.

-A ambos lados de las puertas, excepto en interior de vivienda, deberá haber un espacio libre horizontal de 1,80 metros de profundidad, no barrido por las hojas de las puertas.

-La cabina del ascensor que sirva a un itinerario practicable tendrá al menos las siguientes dimensiones:

-Fondo en el sentido de acceso 1,80 metros

-Ancho 0,90 metros

-Las puertas del recinto y la cabina serán automáticas con un ancho libre mínimo de 0,80 metros.

Artículo 8:

Se prohíbe la colocación de cualquier obstáculo u objeto que pueda dificultar el paso con bicicleta en las rutas destinadas a este fin Si fuera imprescindible la instalación de algún impedimento. Todo obstáculo que dificulte la libre circulación de peatones o vehículos deberá estar debidamente protegido y señalizado y al ser posible dar alternativa de tránsito.

Artículo 9:

Aquellos equipamientos de transporte público que no cumplan criterio de accesibilidad ni realicen obra de modificación de accesos deberían convertirse lo antes posible en accesibles en bicicleta las instalaciones mediante el cumplimiento de las condiciones expuestas en el artículo anterior.

TÍTULO 3: DE LA ACCESIBILIDAD MEDIANTE VIARIO HASTA LAS INFRAESTRUCTURAS DE TPC:

Artículo 10:

Las terminales y estaciones principales de transporte público deberán estar comunicadas mediante viario para bicicletas

Artículo 11:

Los proyectos de introducción de nuevas líneas de transporte e infraestructuras deberán contener un apartado específico de combinación con los diversos medios de transporte incluido bicicleta.

TÍTULO 4: DE LA UBICACIÓN DE APARCAMIENTOS PARA BICICLETAS CON FUNCIÓN INTERMODAL

Artículo 12:

Todas las terminales de transporte deberán disponer de aparcamientos para bicicletas.

Artículo 13:

Las estaciones paradas y apeaderos de transporte deberán disponer de aparcamiento para bicicleta conforme lo establecido en el Plan Director de la Bicicleta.

Artículo 14:

Los parking públicos para automóviles deberán disponer de plazas de aparcamiento para bicicletas. Los parking públicos de nueva construcción para automóviles tendrán como mínimo 1 plaza para bicicleta cada 50 para coches.

Para aquellos aparcamientos públicos disuasorios creados en la periferia del centro de la ciudad con finalidad de fomentar el intercambio modal a bicicleta el porcentaje de bicicletas mínimo será de una bicicleta cada 10 coches.

Artículo 15:

La ubicación de aparcamientos en lugares públicos no deberá en ningún caso interrumpir el tránsito de peatones ni la circulación de vehículos motorizados.

Artículo 16:

Las bicicletas estacionarán amarradas en los espacios específicamente acondicionados para tal fin. En caso de que estos no existieran en un radio de 50 metros o se encontraran todas las plazas ocupadas, podrán estacionarse amarradas al mobiliario urbano siempre que no obstaculicen el tránsito peatonal ni la circulación de vehículos.

TÍTULO 5: DE LA TIPOLOGÍA DE APARCAMIENTOS PARA BICICLETAS CON FUNCIÓN INTERMODAL

Artículo 16:

Los aparcamientos localizados en interior de estaciones de transporte público que dispongan de sistema de seguridad se encontrarán en un lugar techado, y serán aparcamientos de suelo.

Artículo 17:

Los aparcamientos localizados en el exterior sin posibilidades de vigilancia serán tipo V invertida o tipo U invertida en su defecto.

Artículo 18:

Los aparcamientos localizados en parking para coches cuando ofrezcan más de 23 plazas para bicicleta y se encuentren en un lugar céntrico dónde se estime oportuno para la combinación bicicleta-peatón serán biceberg

TÍTULO 6: DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLAZAS PARA COCHES EN LOS PARKING PÚBLICOS

Artículo 19:

Los parking públicos localizados en la zona centro de la ciudad deberán ofrecer un mínimo de un 30% de plazas en régimen para residentes.

TÍTULO 7: DE LA SEÑALIZACIÓN

Artículo 20:

El viario para bicicletas deberá señalar mediante señal horizontal aquellos desvíos que conecten con estaciones de transporte público.

Artículo 21:

Todos los aparcamientos de bicicletas, bien se encuentren en interior o exterior deberán ser debidamente señalizados con las señal especificada para tal precepto.

CAPITULO 17

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DE LOS CORREDORES DE LA RED

Está claro que los corredores incluidos en este Primer Plan Director de Vías Ciclables de Vélez-Málaga tienen unos criterios de diseño. A continuación se indican cuales han sido estos criterios para cada uno de los corredores propuestos:

17.1.- Corredor central Vélez-Málaga - Torre del Mar:

En su mayor parte es existente. Es un corredor muy importante ya que une directamente Vélez-Málaga y Torre del Mar a lo largo de la Avenida Juan Carlos I de forma directa. Cuenta con varias paradas de bus en su recorrido y permite el acceso al campo de fútbol de Torre del Mar y al Centro Comercial del Ingenio. Actualmente llega hasta el sector Sup T-5, en la parte norte de Torre del Mar. En esta actuación se propone su prolongación hasta la zona de la Noria, cruzando la Cuesta del Visillo, hasta llegar a la zona en la que parte el corredor de la zona occidental del centro de Torre del Mar. De esta forma se mejora la conexión con Torre del Mar, ampliando los puntos de acceso al carril bici.

17.2.- Corredor oeste de Vélez-Málaga:

Este corredor es muy importante ya que discurre por zonas muy importantes de la localidad, como el Parque Central o la Avenida de Madrid. Además, permite el acceso al parking subterráneo del Pozancón, actualmente en fase de anteproyecto, o al recinto ferial.

17.3.- Corredor este de Vélez-Málaga:

El objeto de este corredor es permitir el movimiento en dirección norte – sur por la zona oriental de Vélez-Málaga, además, permite llegar hasta la vía verde que se acaba de construir en el Camino de Algarrobo y al Polideportivo Municipal. También se encuentra en este entorno las futuras instalaciones de la Policía Local.

17.4.- Corredor transversal por el centro de Vélez-Málaga:

Hemos propuesto varios corredores en dirección oeste – este con objeto de interconectar los corredores norte – sur. Esta es la justificación de este corredor por el centro de Vélez-Málaga, que además, accede a un punto de intercambio muy importante en el Parque Jurado Lorca, donde se encuentran la estación de autobuses y el comienzo de la línea de tranvía.

17.5.- Corredor transversal por el sur de Vélez-Málaga:

Al igual que el corredor anterior, tiene la misión de interconectar los corredores norte – sur que se proponen en la zona oriental y occidental de Vélez-Málaga, además, permite el acceso al Polideportivo Municipal desde la zona occidental de la ciudad.

17.6.- Corredor norte de Vélez-Málaga:

Hemos propuesto este corredor como prolongación del corredor por el límite occidental de Vélez-Málaga con objeto de permitir el acceso en bicicleta a la zona norte de Vélez y al cauce del Arroyo del Mineral, que permite adentrarse en la zona no urbanizada al norte de la ciudad.

17.7.- Corredor por el límite oeste de Vélez-Málaga:

También está ejecutado en su mayor parte, además, ejecutado recientemente junto al desarrollo de los suelos SUP VM-7 y SUP VM-8. También es un trazado importante porque permite el desplazamiento en dirección norte – sur sin tener que pasar por el centro de la ciudad. En esta actuación se propone prolongar este corredor a lo largo del camino Viejo de Málaga con objeto de que pueda interconectarse con el que proponemos por el límite occidental de Vélez-Málaga, permitiendo el acceso al centro de la ciudad.

17.8.- Corredor de conexión zona oriental de Vélez-Málaga con Torre del Mar y Caleta de Vélez:

Se ha propuesto este corredor, incluyendo la vía verde construida en el Camino de Algarrobo para permitir el desplazamiento desde Vélez-Málaga a Torre del Mar por la zona oriental, discurriendo por una zona no urbanizada y, por lo tanto, más naturalista. Desde su llegada a Torre del Mar se accede al Paseo Marítimo y se puede prolongar otro corredor hacia Caleta de Vélez.

17.9.- Corredor transversal por el norte de Torre del Mar:

Este corredor, paralelo a la Autovía A-7, permite interconectar el carril bici existente en la Avenida Juan Carlos I con el descrito en el epígrafe anterior. Además, dará acceso al centro comercial del Ingenio desde los futuros desarrollos al sur del corredor.

17.10.- Corredor de la zona occidental del centro de Torre del Mar:

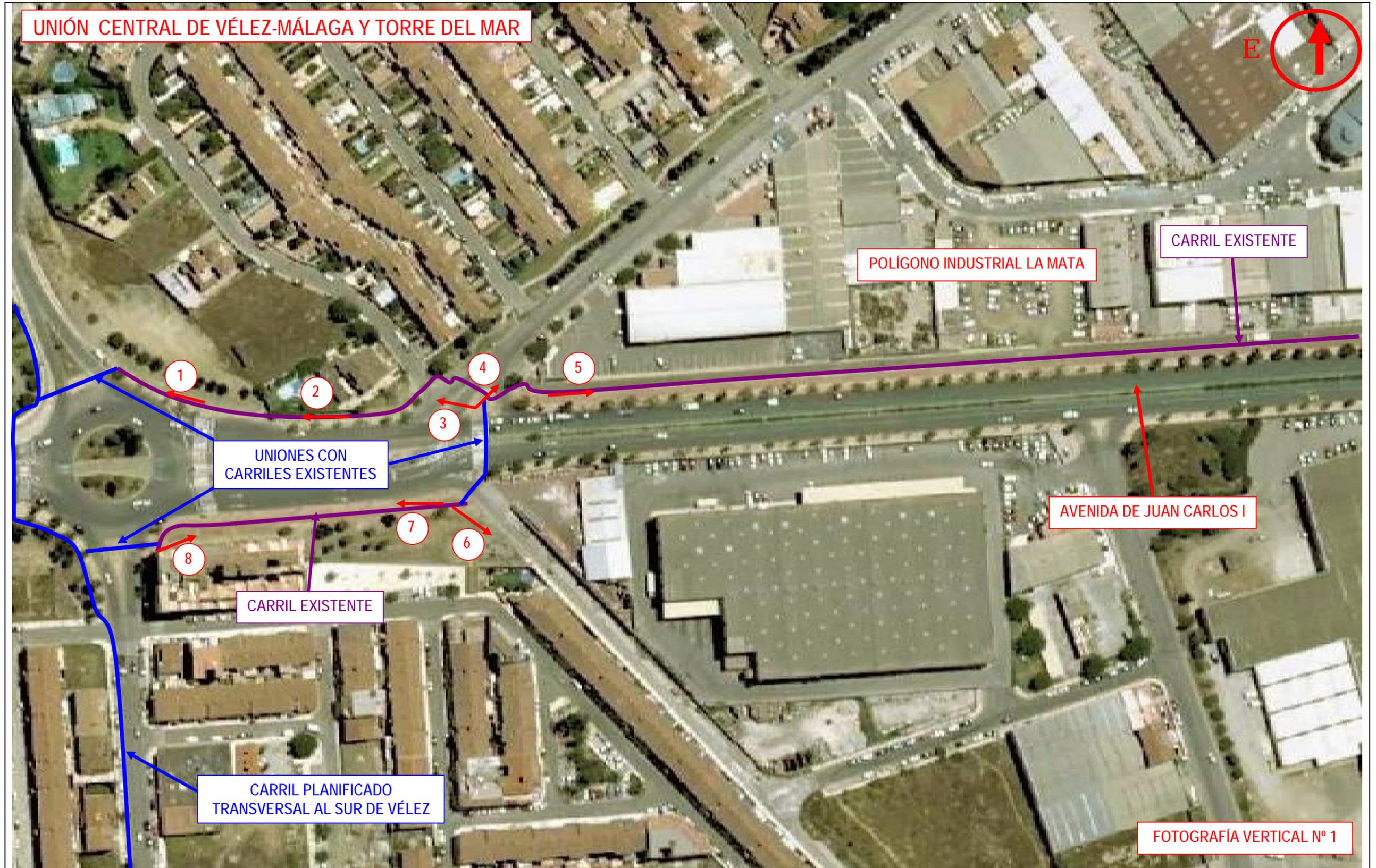
Se ha propuesto este corredor como prolongación del la unión central que viene desde Vélez-Málaga. Este corredor permite el acceso a la estación de autobuses de Torre del Mar y termina en el Paseo Marítimo, donde se propone otro corredor que está previsto en la remodelación del citado paseo.

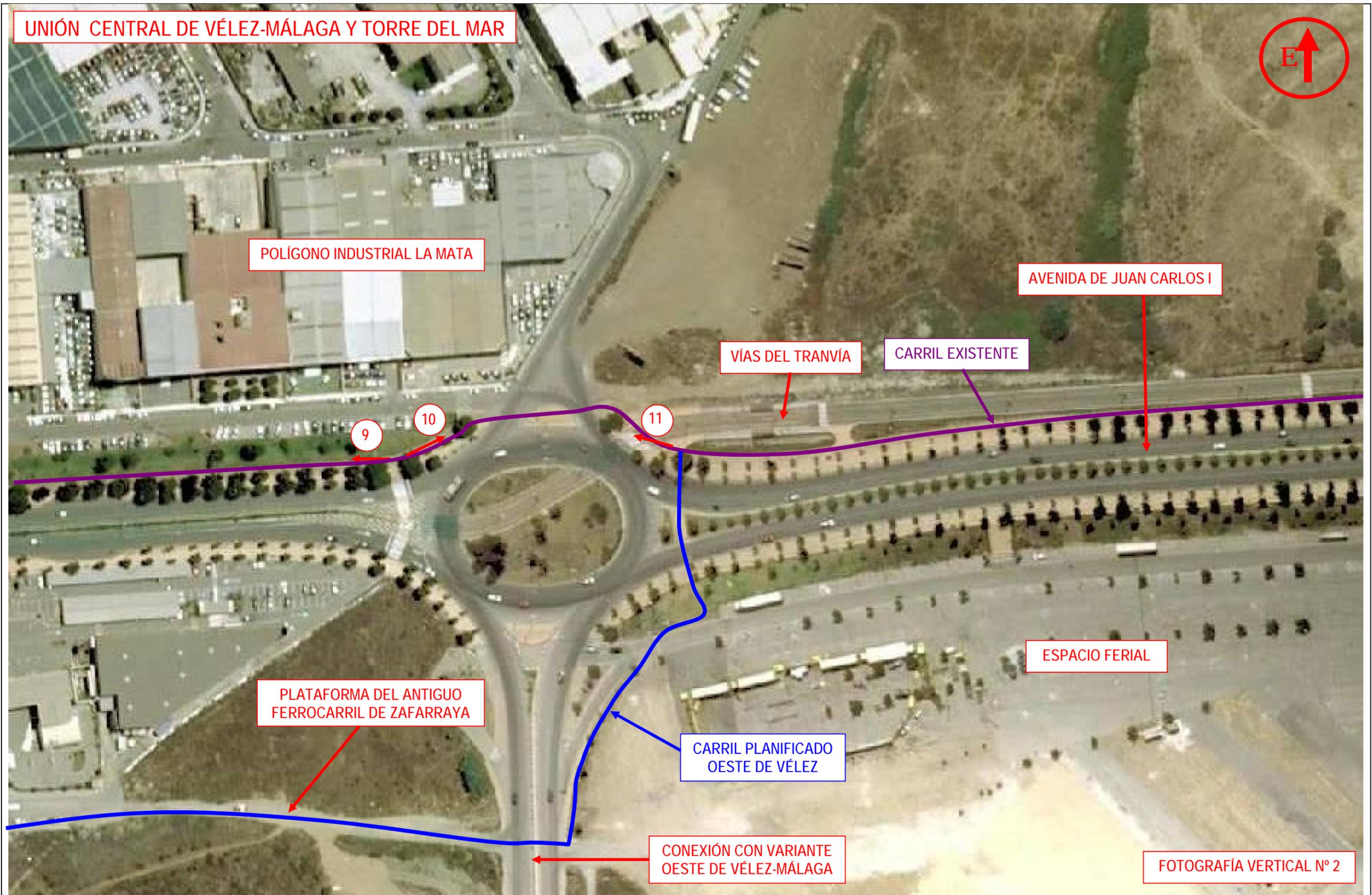
17.11.- Corredor por el límite occidental de Torre del Mar

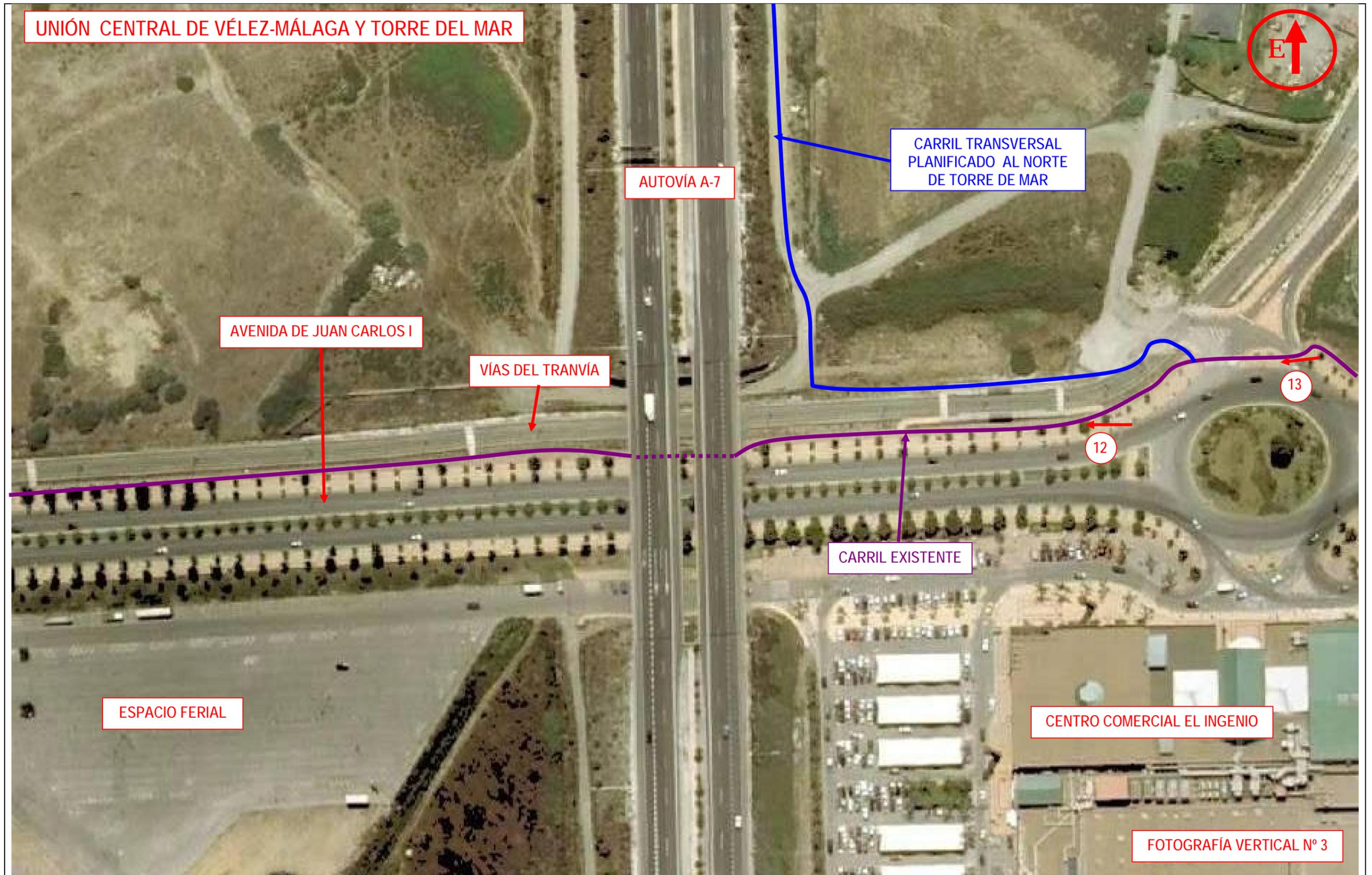
Este corredor parte del Paseo Marítimo de Torre del Mar y permite el acceso a la margen izquierda del Río Vélez, que se prevé sea transitable con el desarrollo de los Planes Generales. Además, desde este corredor es posible desarrollar otro hacia Almayate, con lo que quedarían unidos Vélez-Málaga, Torre del Mar, Almayate y caleta de Vélez por vías ciclables.

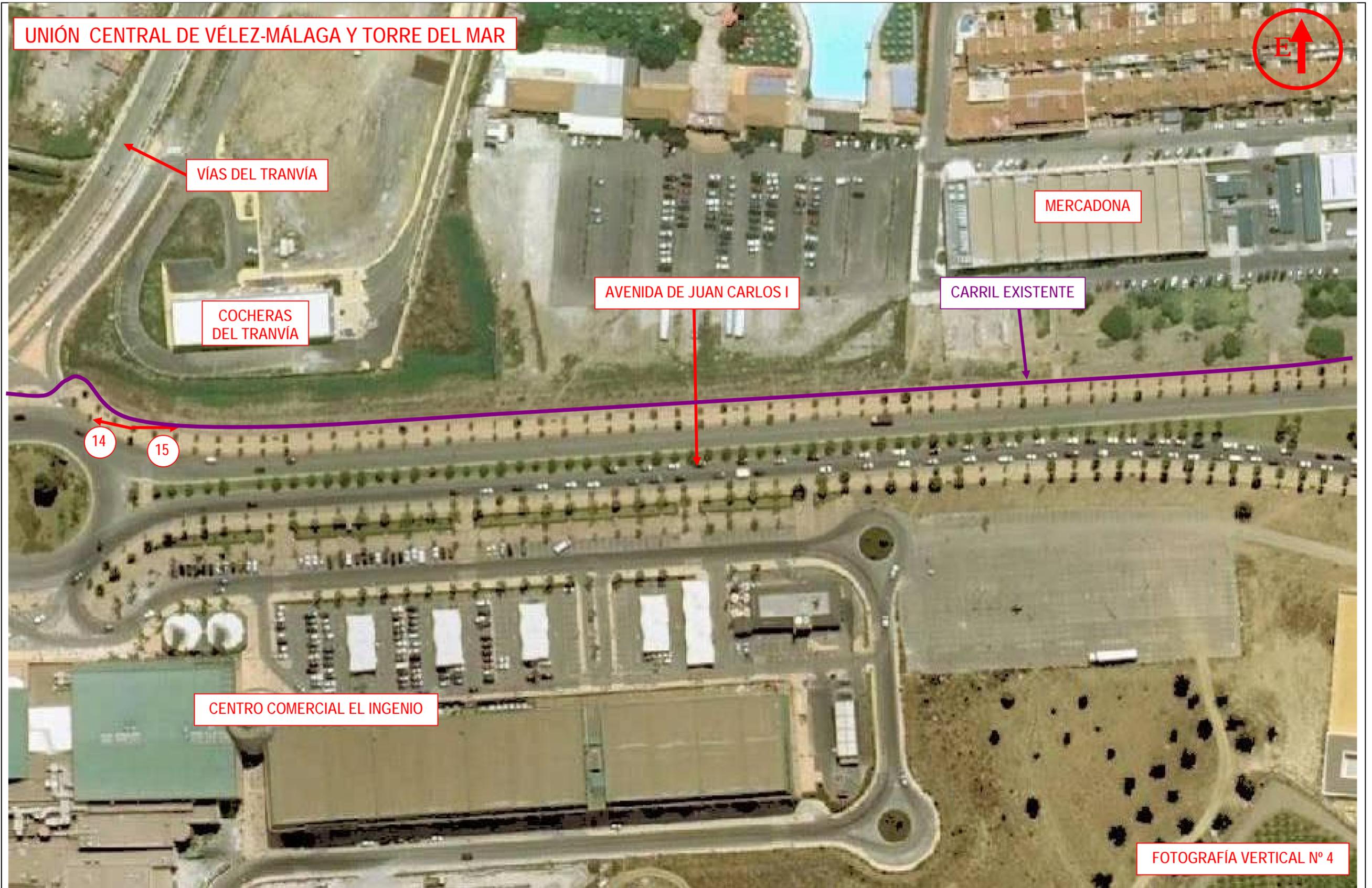
FOTOGRAFÍAS VERTICALES - UNIÓN CENTRAL VÉLEZ-MÁLAGA - TORRE DEL MAR

c/ Manuel Azuaga (Conjunto Azucarera) 29740 Torre del Mar (Málaga) Aptdo. de Correos 145 tlf: 95 254 70 54 fax: 95 254 14 95 e-mail: ics@ics-es.com web: www.ics-es.com

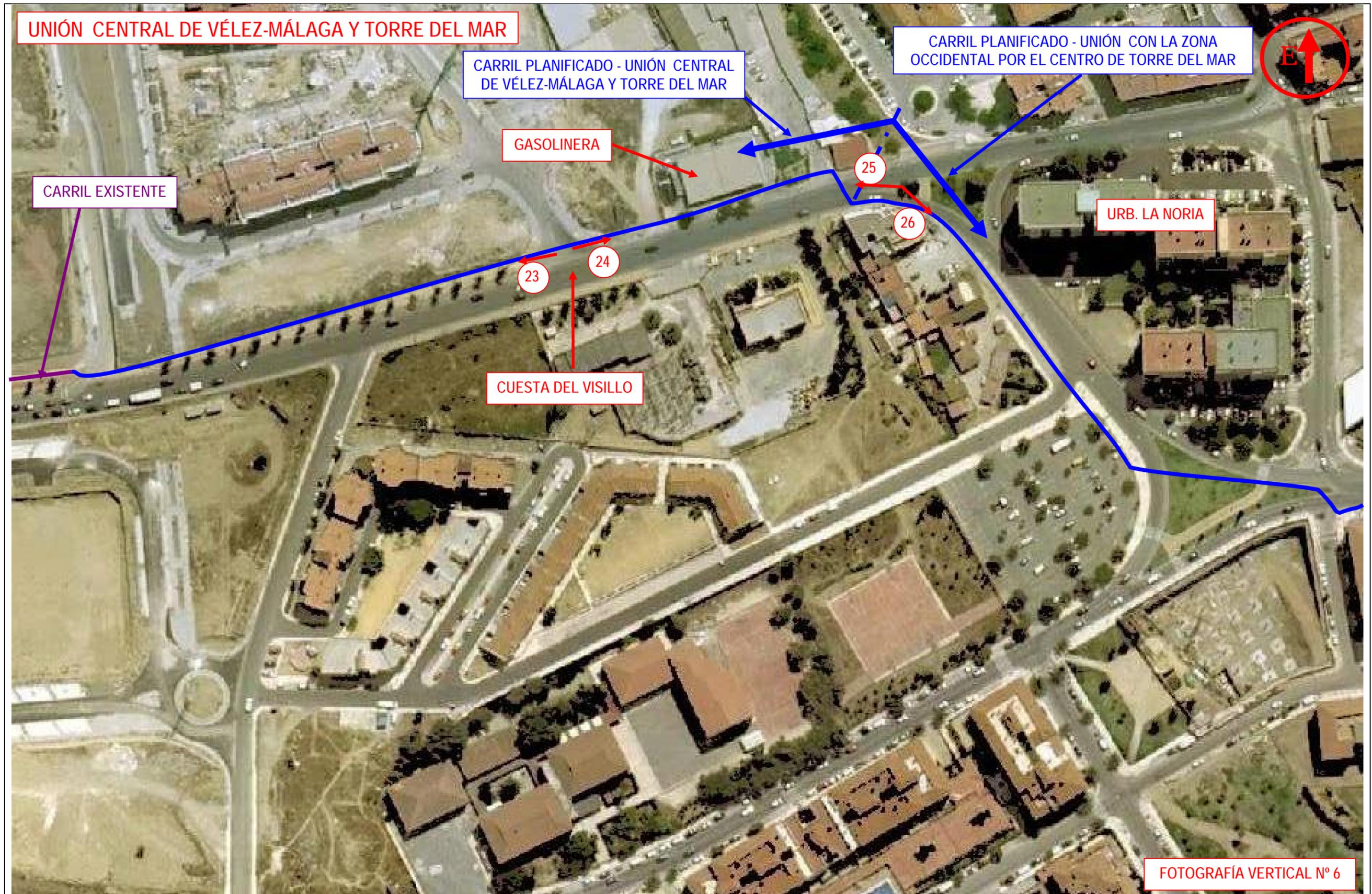












FOTOGRAFÍAS DE CAMPO - UNIÓN CENTRAL VÉLEZ – MÁLAGA – TORRE DEL MAR



Fotografía 1 – Esta fotografía la hemos tomado mirando al norte; en su centro vemos como termina el carril que construimos al urbanizar la avenida de Juan Carlos I.



Fotografía 3 – Esta fotografía esta tomada en la intersección del camino del Higueral con la Avda. de Juan Carlos I. Vemos como el carril llega hasta el cruce.



Fotografía 2 – Este es el único punto que, por existencia de una edificación, el carril, que es bidireccional, no tiene los prescriptivos 2,25 metros de ancho.



Fotografía 4 – Además del camino del Higueral, el carril tiene que cruzar el vial que mostramos en esta fotografía. En ambos casos se utilizan los pasos de cebra dispuestos para los tránsitos peatonales.

c/ Manuel Azuaga (Conjunto Azucarera) 29740 Torre del Mar (Málaga) Aptdo. de Correos 145 tlf: 95 254 70 54 fax: 95 254 14 95 e-mail: ics@ics-es.com web: www.ics-es.com



Fotografía 5 – Mirando hacia el sur vemos como el carril de bicicletas discurre entre la acera y la vía de servicio que le separa del polígono industrial.



Fotografía 7 – Esta fotografía está tomada en la misma posición que la anterior, pero mirando hacia el norte.



Fotografía 6 – En la zona oeste de la avenida de Juan Carlos I, también se construyó un carril de bicicletas. El continuarlo hacia la Avda. de Madrid por este vial, dada su estrechez, no nos ha parecido conveniente.



Fotografía 8 – Este es el extremo norte del carril que estamos mostrando. En la propuesta que hemos denominado "Unión transversal al sur de Vélez-Málaga" interconectamos todos los ramales que hemos mostrado en este entorno.

c/ Manuel Azuaga (Conjunto Azucarera) 29740 Torre del Mar (Málaga) Aptdo. de Correos 145 tlf: 95 254 70 54 fax: 95 254 14 95 e-mail: ics@ics-es.com web: www.ics-es.com



Fotografía 9 – Nos hemos desplazado hacia el sur por la Avda. de Juan Carlos I y estamos situados en el entorno de la rotonda que nos conecta con la variante de Vélez-Málaga. Vemos como la implantación del carril, en este entorno, es óptima.



Fotografía 11 – Al sur del cruce antes comentado miramos hacia el norte. Vemos como el carril de bicicletas cruza, paralelamente a los peatones, las vías del tranvía.



Fotografía 10 – Hemos girado, casi 180° la cámara hacia el sur, y vemos como el carril llega al vial que, desde la rotonda, se dirige hacia el este. Los ciclistas tienen que cruzar el vial compartiendo el paso de cebra con los peatones.



Fotografía 12 – Nos hemos desplazado hasta la rotonda situada frente al centro comercial El Ingenio. Vemos como llega hasta este punto el carril de bicicletas construido. Debajo del puente de la A-7 se realizó un cambio de dirección impuesto por las pilas que vemos al fondo de esta fotografía.

c/ Manuel Azuaga (Conjunto Azucarera) 29740 Torre del Mar (Málaga) Aptdo. de Correos 145 tlf: 95 254 70 54 fax: 95 254 14 95 e-mail: ics@ics-es.com web: www.ics-es.com



Fotografía 13 – Hemos cruzado el vial, que paralelamente a las vías del ferrocarril, se dirigirá hacia el Hospital Comarcal. De nuevo observamos como se tiene que compartir el paso de cebra con los peatones.



Fotografía 15 – Giramos la cámara 180º y vemos como se dirige el carril hacia el sur. Ahora tenemos a nuestro lado una vía de servicio, que hemos cambiado por las vías del tranvía.



Fotografía 14 – Nos hemos desplazado unas decenas de metros hacia el sur y miramos hacia el norte. Mostramos de forma más amplia el cruce del elemento viario antes comentado.



Fotografía 16 – Hemos llegado hasta la rotonda del Hospital Comarcal, a donde se accede por el vial que nace a nuestra derecha, y contemplamos como llega hasta este punto, desde el norte, el carril de bicicletas.

c/ Manuel Azuaga (Conjunto Azucarera) 29740 Torre del Mar (Málaga) Aptdo. de Correos 145 tlf: 95 254 70 54 fax: 95 254 14 95 e-mail: ics@ics-es.com web: www.ics-es.com



Fotografía 17 – Entre la posición anterior y la que ahora tenemos, en la que nos mantenemos mirando hacia el norte, vemos que falta la construcción de un pequeño tramo de carril.



Fotografía 19 – Miramos ahora hacia el oeste y vemos como el carril construido nos posibilita llegar al campo de fútbol.



Fotografía 18– Hemos descendido hasta el vértice situado en el sudeste de la rotonda; en este punto tomamos tres fotografías; en esta primera vemos como llega hasta aquí el carril procedente de la posición anterior.



Fotografía 20 – El carril con sentido sur se dirige hacia el centro de Torre del Mar.

c/ Manuel Azuaga (Conjunto Azucarera) 29740 Torre del Mar (Málaga) Aptdo. de Correos 145 tlf: 95 254 70 54 fax: 95 254 14 95 e-mail: ics@ics-es.com web: www.ics-es.com



Fotografía 21 – El carril construido llega hasta la estructura que cruza sobre la Cuesta del Visillo.



Fotografía 23 – En la entrada sudoeste al SUP.T-5 hacemos dos fotografías, en esta, dirigida hacia el norte, mantenemos el mismo comentario que en la anterior.



Fotografía 22 – Desde la estructura hacia el sur existe anchura prácticamente suficiente como para que el espacio disponible lo compartan peatones y ciclistas.



Fotografía 24 – Hacia el sur nos encontramos con la gasolinera, es una zona complicada que habrá que estudiar detenidamente.

c/ Manuel Azuaga (Conjunto Azucarera) 29740 Torre del Mar (Málaga) Aptdo. de Correos 145 tlf: 95 254 70 54 fax: 95 254 14 95 e-mail: ics@ics-es.com web: www.ics-es.com



Fotografía 25 – Hemos llegado al final de nuestro trayecto. Estamos en la zona de trazado más complicado del mismo. Hay que compatibilizar un tránsito rodado complicado con la implantación de nuestro carril.



Fotografía 26 – Hacia el oeste no existe problema de transitabilidad, pero este entorno ya pertenece a otro tramo de las actuaciones propuestas.