

1. PARÁMETROS DE DISEÑO.

A la hora de planificar o diseñar una bidegorri hace falta partir de las dimensiones tipo del ciclista y, también, de las que presentan los demás medios de transporte concurrentes.

1.1. El peatón:

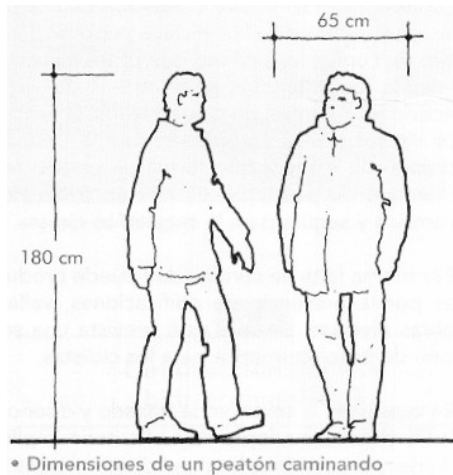


GRÁFICO 3. Medidas del peatón.

1.2. La bicicleta y el ciclista:

Las vías ciclistas han de tener unas dimensiones que permitan tanto el tránsito seguro y cómodo de bicicletas como las maniobras de adelantamiento, encuentro, parada, etc. Como primera referencia se consideran las siguientes dimensiones corrientes del conjunto bicicleta-ciclista.

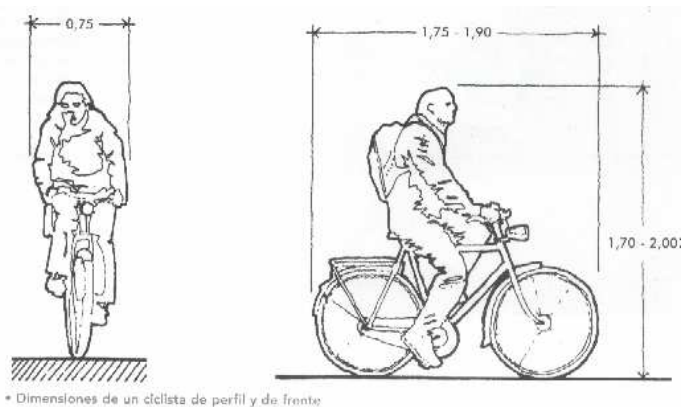
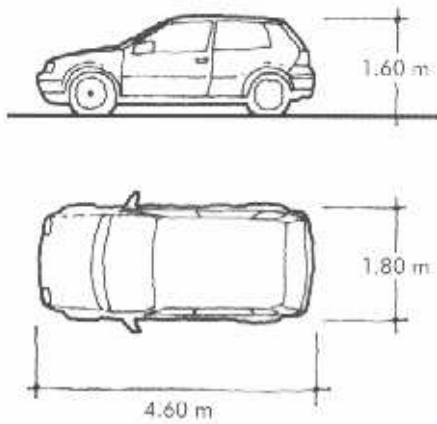


GRÁFICO 4. Medidas del ciclista.

1.3. Los vehículos motorizados:

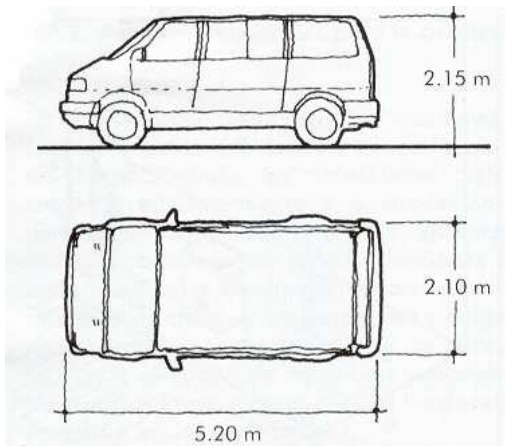
Estás son las dimensiones de referencia para medir las posibilidades de reducir espacio y dárselo a las bicicletas o peatones.

Uno de los primeros criterios a tener en cuenta es la existencia de líneas de autobús o la frecuencia de vehículos pesados, pues ambos tipos de vehículos requieren anchuras de circulación y aparcamiento superiores a las de los automóviles.



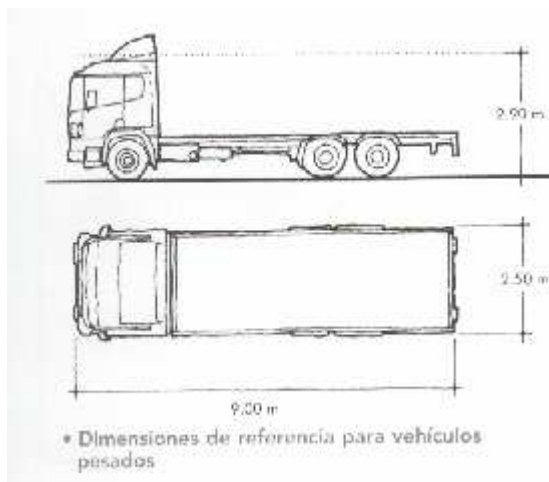
• Dimensiones de referencia para automóviles

GRÁFICO 5. Medidas de un coche..



• Dimensiones de referencia para vehículos ligeros.

GRÁFICO 6. Medidas de una furgoneta.



• Dimensiones de referencia para vehículos pesados

GRÁFICO 7. Medidas de un camión.

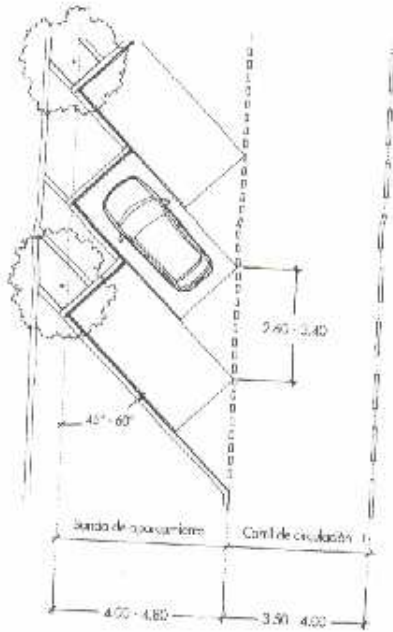


GRÁFICO 8. Medidas de un aparcamiento en diagonal.

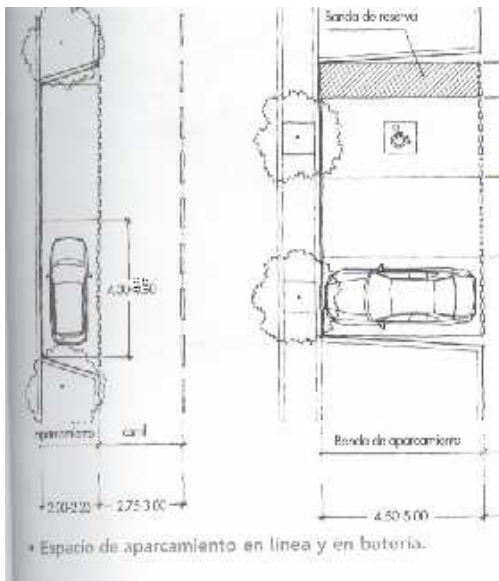
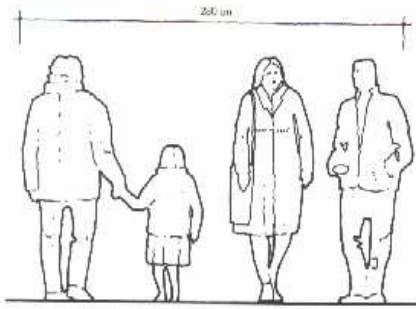


GRÁFICO 9. Medidas de aparcamientos en línea y en batería.

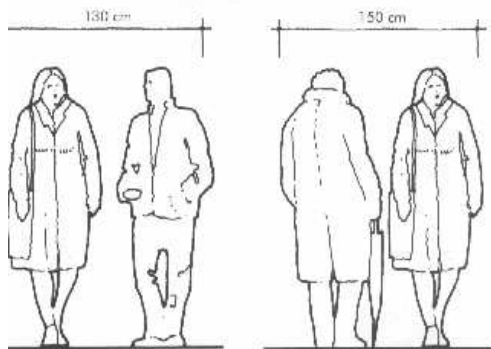
1.4. Anchuras requeridas por el peatón:

Para el encaje de la sección de una vía ciclista las dos dimensiones esenciales a considerar son: anchura y radios de giro, pero también es necesario conocer las que exigen los demás medios de transporte en concurrencia.



• Dimensiones de dos parejas cruzándose.

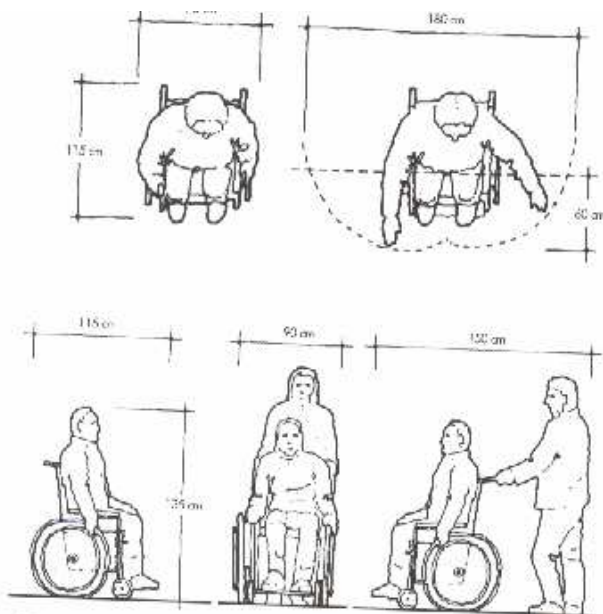
GRÁFICO 10.



Dimensiones de dos peatones
minando juntos.

• Dimensiones de dos peatones
cruzándose.

GRÁFICO 11.



• Dimensiones de una persona en silla de ruedas.

GRÁFICO 12.

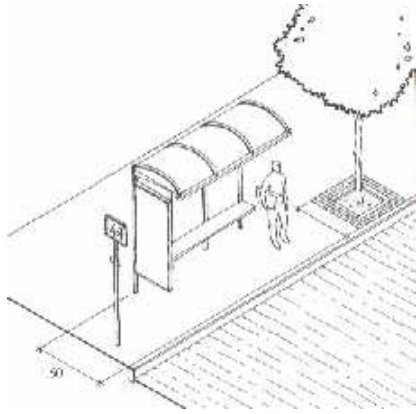


GRÁFICO 13.

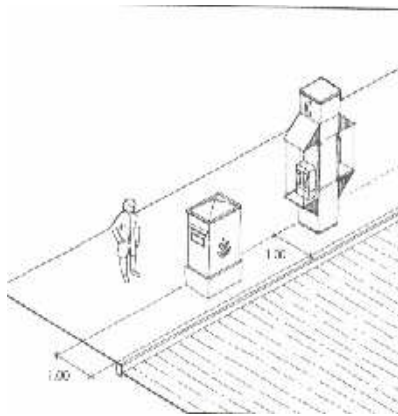


GRÁFICO 14.

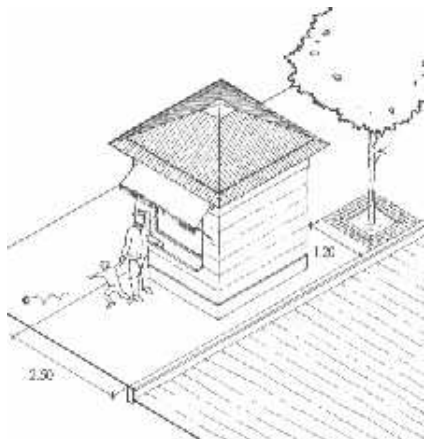


GRÁFICO 15.

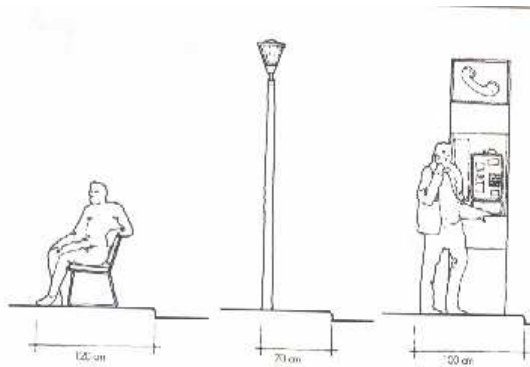


GRÁFICO 16.

1.5. Anchuras requeridas para la circulación del ciclista:

1.5.1. Vías unidireccionales:



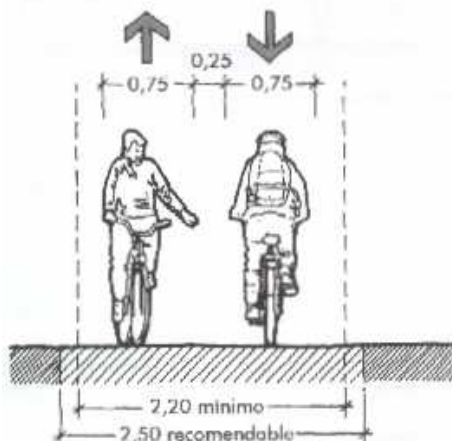
GRÁFICO 17.

En el diseño de los bidegorris hay que tener en cuenta, el espacio ocupado por el ciclista pedaleando. También hay que tener en cuenta el espacio necesario para la seguridad del ciclista y de los demás usuarios, y tiene que haber espacio para que sea atractivo a la vista y que cree ganas de utilizar la bicicleta.

Los bidegorris de un solo sentido de circulación para bicicletas deben tener un suelo pavimentado de al menos 1,20m. una anchura que ofrezca suficiente comodidad y seguridad. Cualquier reducción de esa medida debe justificar los motivos por los que no se realiza en unas medidas mínimas favorables.

En caso de que se considere conveniente facilitar la circulación en paralelo y los adelantamientos, la anchura debe ser igual o superior a 1,50m.

1.5.2. Vías bidireccionales:



* Anchuras de referencia para vías bidireccionales.

GRÁFICO 18.

Cuando la vía de bicicletas acoge los dos sentidos de circulación, la anchura mínima pavimentada debe ser 2,20m, pero para aumentar la comodidad y la velocidad en el cruce de dos ciclistas la sección debe ser igual o superior a 2,50m.

El dimensionado de las vías ciclistas ha de ofrecer además una holgura en relación a las siguientes circunstancias y elementos:

1. Bordillo y escalones.
2. Obstáculos laterales discontinuos.
3. Barreras laterales.
4. Circulación motorizada en paralelo.
5. Aparcamiento en paralelo.

La sección pavimentada realmente utilizable por los ciclistas queda reducida si se delimita con bordillos. A veces, los bordillos no suelen ser adecuados en varias de las modalidades de vías ciclistas como puede ser la acera bici u otras circunstancias en las que sean atravesadas frecuentemente por peatones y en donde incumplan los criterios de accesibilidad.

Si las dimensiones del bidegorri son ajustadas no es conveniente poner bordillos, de manera que el ciclista pueda realizar maniobras con seguridad sin salirse del tramo reservado para su vehículo.

En caso de que la vía ciclista disponga de bordillos superiores a 5cm de altura en uno o dos laterales, la sección de referencia se ha de incrementar en 0,2m para cada lado afectado.

El resguardo de pedaleo se ha de extender también a los obstáculos laterales que se presentan en la trayectoria de los ciclistas. Para elementos discontinuos, la distancia respecto a la superficie pavimentada debe ser como mínimo de 0,3m y ampliadas a 0,4m en caso de obstáculos continuos.

Con la circulación motorizada hace falta establecer un resguardo de al menos 0,5m en vías urbanas y de 0,8m en vías de velocidad superior a los 50Km/h. La excepción es la tipología del bidegorri que ocupa parte de la calzada, pensada para una convivencia más estrecha con el tráfico motorizado.

1.5.3. Dimensiones del resguardo lateral en casos discontinuos:

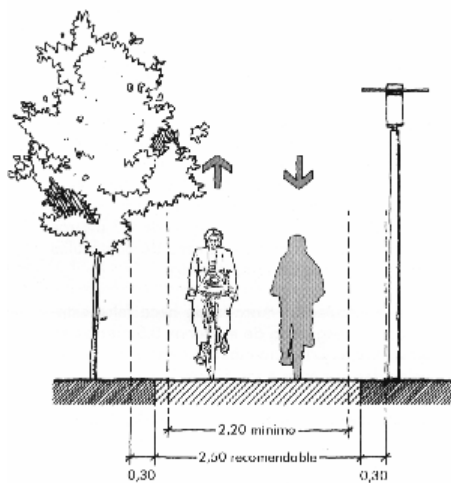


GRÁFICO 19.

1.5.4. Dimensiones del resguardo lateral en caso de automóviles aparcados en línea:

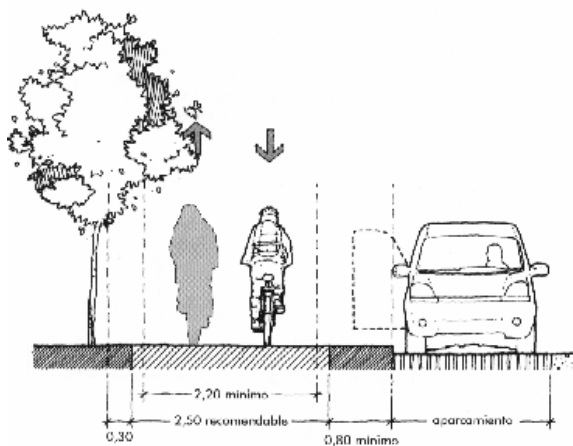


GRÁFICO 20.

Cuando la vía ciclista colinda con una banda de aparcamiento en línea debe fijarse un resguardo mínimo de 0,8m, que permita la apertura de las puertas y la entrada y la salida de las personas de los vehículos sin peligro para los ciclistas.

1.6. Visibilidad en cruces.

Cuando una vía para bicicletas llega a una vía motorizada hace falta tener en cuenta la visibilidad mutua de los ciclistas y conductores de vehículos a motor, así como las velocidades previsibles de ambos. Para comodidad del ciclista que está pedaleando, es conveniente que pueda observar la vía motorizada 45m antes de llegar a ella a una velocidad de diseño de 20Km/h.

1.7. Trazado de un alzado.

1.7.1. Pendiente longitudinal.

Salvo para los ciclistas de tipo deportivo, no son recomendables los trazados que superen 6% de gradiente ascendente, ya que son poco cómodos y requieren un esfuerzo físico considerable, y poco atractivos para la mayoría de los usuarios y, en particular, para los ciclistas urbano cotidianos.

No obstante, dado el relieve guipuzcoano, en algunos itinerarios es necesario superar ese valor, en cuyo caso conviene garantizar que la vía ciclista tenga la anchura suficiente para facilitar una buena maniobrabilidad en ascenso y descenso, así como una pavimentación adecuada, sin materiales granulares, que reduzcan el rozamiento rueda-calzada en subida y las posibilidades de deslizamiento en bajada.

1.8. Secciones tipo.

En el caso de la normativa de la Comunidad Autónoma del País Vasco, la Norma técnica para proyectos de carreteras establece de manera muy superficial algunos criterios para el trazado de “pistas ciclistas”. Por ese motivo es importante detallar aquí los parámetros básicos para el trazado de los diferentes tipos de vías ciclistas.

1.8.1. Pistas bici.

Son vías ciclistas independientes del tráfico peatonal y del rodado y tiene que estar diferenciados por algún tipo de barrera. La presencia de bordillos exige añadir además 0,2m en cada caso.

Anchura recomendable para pista bici unidireccional:

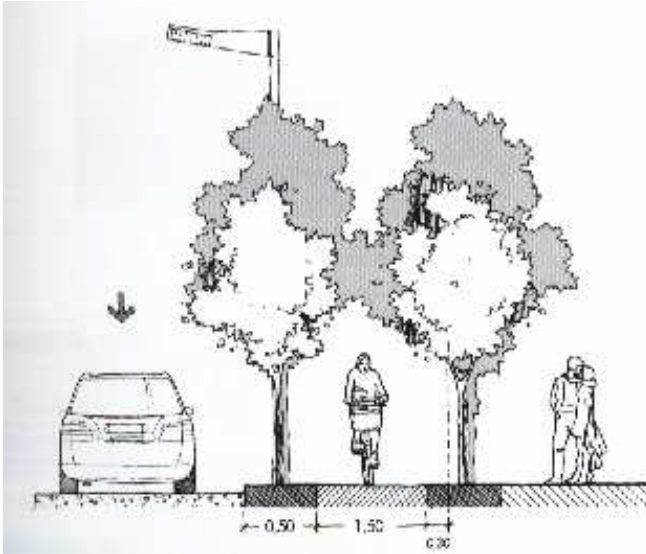


GRÁFICO 21.

Anchura recomendable para pista bici bidireccional:

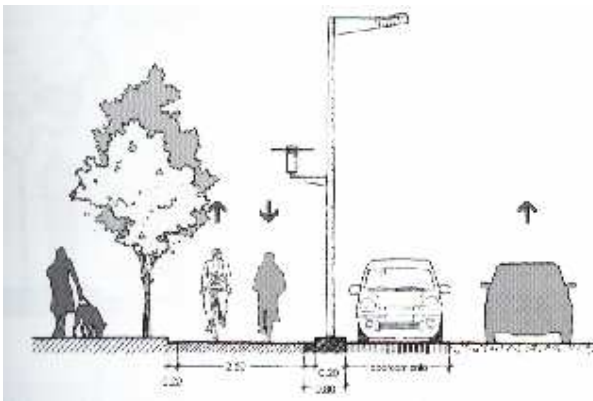


GRÁFICO 22.

1.8.2. Carriles bici.

Son vías ciclistas que aprovechan una parte de la calzada general como espacio reservado para la circulación de bicicletas, sin que acojan situaciones arriesgadas.

La determinación de las dimensiones del bidegorri ha de tener en cuenta, además de los requerimientos del ciclismo, el contexto de la circulación motorizada y la presencia de bandas de aparcamiento. En las zonas donde hay muchos ciclistas el bidegorri tiene que tener 1,5m de ancho incluyendo en dicha sección una marca vial de 0,3metros de separación respecto a la circulación motorizada. En el caso de existir aparcamiento de vehículos, la franja de resguardo debe ser de 0,8m.

Por último, el carril bici “protegido” añade a las marcas viales algún tipo de protección física frente a la invasión por parte del resto de los vehículos. Dicha protección puede ser muy variada incluyendo bolardos, bordillos remontables o una pequeña elevación del plano de rodadura de los ciclistas.

Anchuras recomendables para los bidegorris:

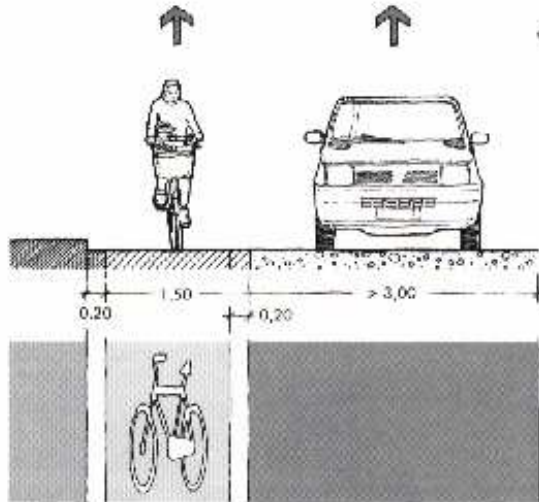


GRÁFICO 23.

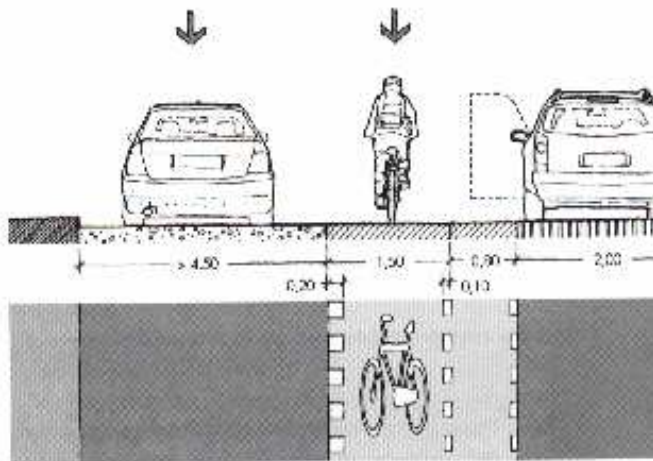


GRÁFICO 24.

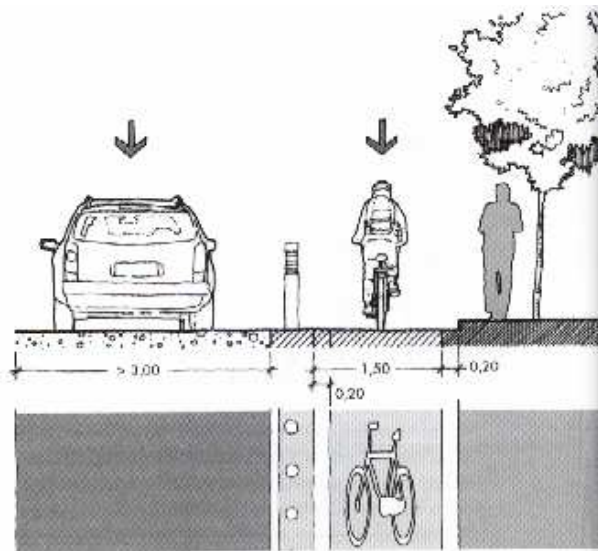


GRÁFICO 25.

1.8.3. Arcenes bici:

Como su nombre indica se trata de arcenes de carreteras acondicionados para el uso ciclista. Su anchura recomendable es de 1,5m y una marca vial de separación de 0,3m. El resguardo entre el arcén y los quitamiedos o elementos de señalización y protección de la calzada debe ser de al menos 0,2m.

Hay que advertir en cualquier caso, que sólo se recomienda la aplicación de esta modalidad de vía ciclista allí donde las velocidades de los vehículos no sean elevadas.

Si sólo hay espacio para obtener un arcén-bici, es recomendable que se instale en el sentido de circulación que tenga subida, pues en dichos tramos donde la falta de homogeneidad de las velocidades ciclista-vehículo motorizado y la demanda de espacio para maniobras son mayores.

1.8.4. Aceras bici:

Son vías ciclistas apartadas de la calzada pero yuxtapuestas al espacio de circulación peatonal. No deben realizarse en general a expensas del espacio de los viandantes, sino como complemento añadido a éste en el proyecto.

Por consiguiente, se recomienda emplear este tipo de sección de manera excepcional y únicamente cuando las aceras tengan una anchura suficiente para albergar una banda de circulación peatonal exclusiva de al menos 3 metros, además de lo necesario para el bidegorri. Por lo tanto las aceras-bici son para hacerlas por aceras muy amplias.

1.8.5. Calles peatonales y de bicicletas:

La creación de una nueva cultura del uso de la bicicleta está generando en algunos lugares conflictos de adaptación y aprendizaje entre peatones y ciclistas, sobre todo en aquellos lugares en los que se han creado infraestructuras ciclistas muy apoyadas en el espacio peatonal y en los que una parte de los nuevos ciclistas no están acostumbrados al uso del viario convencional allí donde no existe vías ciclistas.

En ocasiones el conflicto no es tanto por la aparición de atropellos, que también pueden darse, sino sobre todo por la generación de un clima diferente a la relajación absoluta que debería haber en el comportamiento peatonal de estas áreas.

Si se opta por aceptar la circulación ciclista sin restricciones en la calle peatonal, cada usuario encuentra la máxima libertad de movimientos laterales a costa de un mayor grado de perturbaciones de la marcha.

El grado de separación entre peatones y ciclistas establece el control entre libertad y perturbación de la marcha, teniendo que regularse a través de la señalización.

1.8.6. Caminos peatonales y ciclistas (*sendas bici*):

Se trata de una amplia gama de caminos peatonales aprovechados por los ciclistas o diseñados ex proeso para ambos modos no motorizados, en los que la separación entre los que caminan y los que pedalean puede ser de diversos grados, nula o apoyada únicamente en la señalización horizontal y vertical.

La intensidad del tráfico peatonal y ciclista y la velocidad previsible de éste son los factores principales a considerar para la selección eventual de las distintas opciones de segregación. Se necesitan anchuras mínimas recomendables para que no existan conflictos entre los viandantes y los ciclistas.

Senda bici sin segregación entre peatones y ciclistas:

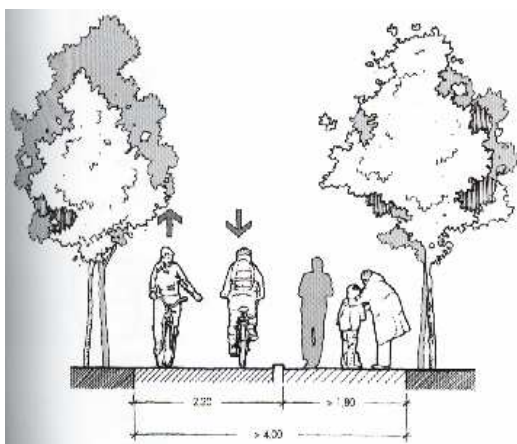


GRÁFICO 26.

Senda bici con segregación débil entre peatones y ciclistas:

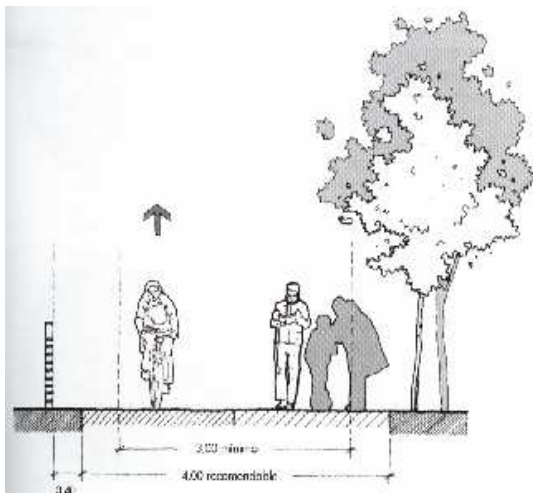


GRÁFICO 27.

1.8.7. Vías mixtas o compartidas con el tráfico motorizado:

La segregación de las bicicletas en vías especializadas para su circulación no es el único modo de facilitar el paso de los ciclistas en condiciones adecuadas de comodidad y seguridad. Es posible también integrar la bicicleta en el tráfico general siempre que se den combinaciones adecuadas de velocidad e intensidad de los vehículos motorizados.

Para que los comportamientos de los conductores sigan dichas reglas es imprescindible que el diseño de las calles esté dirigido a dicho fin, utilizándose para ello las técnicas y dispositivos de pacificación, amortiguación o templado de la velocidad de los vehículos. La velocidad máxima de los vehículos está fijada en 30 kilómetros por hora. Los peatones tienen prioridad.

1.8.8. Carriles y calles compartidas con los autobuses.

La experiencia internacional muestra que es posible y conveniente en determinadas circunstancias que los ciclistas compartan el espacio reservado a los vehículos de transporte colectivo y, en particular, a los autobuses. Para ello es necesario que se garantice la comodidad y seguridad de ambos tráficos y que se clarifique el modo en que circulan, adelantan y estacionan.

Esta opción puede resultar extraña en lugares en los que la bicicleta no es todavía un medio de transporte normalizado y se conciben las vías ciclistas para atraer a nuevos usuarios, diseñándose sobre todo como espacios de segregación completa frente a los vehículos motorizados. Incluso en estos casos no debe desecharse este tipo de

solución en la medida en que puede servir para un tramo corto o con intensidades bajas de autobuses.

Además de la señalización vertical apropiada que establece con mayor rotundidad el derecho a la circulación de los ciclistas por el carril-bus, es habitual que éste disponga de una franja de pavimentación diferenciada que facilite los adelantamientos de ciclistas por parte de los autobuses.

Una anchura de los carriles, entre 4 y 4,25m. se considera como adecuada para velocidades de los buses de hasta 40/h y también para los adelantamientos de unos u otros.

2. ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

2.1. Aspectos generales de las intersecciones de las vías para bicicletas:

La seguridad y la comodidad de los itinerarios para bicicletas se ponen en riesgo especialmente en aquellos lugares donde ciclistas se cruzan con los peatones o con los vehículos. Es en estas zonas donde se producen la mayor parte de los accidentes.

2.1.1. Seguridad:

- Estas zonas de mayor peligro deben ser advertidas con suficiente antelación para que tanto ciclistas como conductores tomen precauciones en relación con la velocidad.
- Deben permitir que peatones, ciclistas y automovilistas se perciban unos a otros con suficiente tiempo para la prevención.
- Deben contar con claras reglas de prioridad para facilitar las maniobras y evitar decisiones erróneas.
- Deban compatibilizar o equilibrar las distintas velocidades de los diferentes tipos de usuarios.



FOTO 1. Paso de cebray señal de peligro.

2.1.2. Comodidad:

- Deben ser diseñados para que el tiempo de espera y los recorridos de los ciclistas sean los mínimos posibles.
- Deben evitar que los ciclistas tengan que parar y arrancar sistemáticamente.
- Deben reducir el número de ciclistas que esperan en ellas.

Estas condiciones para el ciclista deben contrastarse con las existentes y previstas para los peatones y el tráfico motorizado.

La idea fundamental de los tratamientos de aproximación a las intersecciones ciclistas es la de contribuir a que los diferentes usuarios alcancen el cruce a velocidades adecuadas para reducir el riesgo de accidentes. Entre las técnicas dirigidas a este fin destacan las siguientes:

- Cambios de trayectoria
- Estrechamientos de la vía
- Modificaciones de color y textura de la pavimentación
- Elevación de la rasante
- Ajustes de los radios de giro
- Ajuste de la calzada

Estas técnicas se pueden implantar por separado o en combinación de varias de ellas.



FOTO 2. Paso de cebrá ciclista.

2.1.3. Señalización:

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

Esa coherencia de la señalización exige también una reflexión sobre el carácter llamativo con que se deben tratar las franjas que deben rodear los ciclistas en las intersecciones.

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

2.1.4. SemafORIZACIÓN:

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



* Semáforo para bicicletas (Donostia).

FOTO 3. Semáforo para bicicletas.

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

2.1.4. Glorietas:

Una de las modalidades de intersección que se ha extendido con mayor amplitud en los últimos años es la de las glorietas, rotondas o intersecciones giratorias, cuyo éxito en ámbitos urbanos y perirurbanos se debe sobre todo a su flexibilidad y su capacidad de acogida de vehículos, con costes de mantenimiento bajos y buenos resultados generales desde el punto de vista de accidentabilidad.

Sin embargo, de cara a su empleo en itinerarios ciclistas, hay que destacar que presentan un balance menos positivo.

Por un lado, la reducción de la velocidad general que produce contribuye a la disminución del peligro pero, por otro, la mayor complejidad de las maniobras de los

vehículos motorizados puede incluir una mayor atención de sus conductores hacia los eventuales conflictos con otros vehículos peligrosos y una menor atención hacia los usuarios vulnerables.

Por ultimo, hay que recordar que las glorietas convencionales ocupan una gran superficie por lo que muchas veces no son recomendables en el suelo urbano de alta intensidad de uso, ya que, además, obligan a los peatones y ciclistas a dar significativos rodeos. Por tanto, su empleo en los itinerarios para bicicletas debe estar contrastado con su encaje urbano y su idoneidad para favorecer la movilidad peatonal y de bicicletas.

2.1.5. Puentes y túneles:

Están indicados allí donde el itinerario de bicicletas se cruce con una vía de alta densidad o velocidad del tráfico motorizado, y en donde no se pueda plantear la opción semafórica o la glorieta.

Para la elección entre túnel o puente, el proyectista deberá tener en cuenta además de los aspectos técnicos (topografía, coste...), los factores sociales, funcionales y urbanísticos que pueden hacer que la solución elegida resulte atractiva para los ciclistas y peatones.

En condiciones normales, el túnel necesita menos pendientes que el puente. Otra de las ventajas del túnel es que permite al ciclista economizar mejor el esfuerzo de cambio de rasante. Pero, hay que tener en cuenta, que los túneles acumulan más inconvenientes que los puentes en materia de seguridad, tanto de tipo social como circulatoria.

2.2. Intersecciones en vías mixtas o compartidas:

En este tipo de vías, cuando no existe semáforo, el diseño puede ayudar a la comodidad y seguridad del ciclista mediante dispositivos que amortigüen la velocidad de la circulación motorizada y la equilibren con la de las bicicletas.

En el caso de las intersecciones semaforizadas en vías compartidas, es posible facilitar el cruce de los ciclistas mediante las plataformas de espera avanzadas y, en combinación con estas, mediante tramos de carril bici de acceso al semáforo.

Las plataformas avanzadas de espera en intersecciones semaforizadas ocupan el espacio entre el paseo peatonal y la línea de detención de los vehículos motorizados.

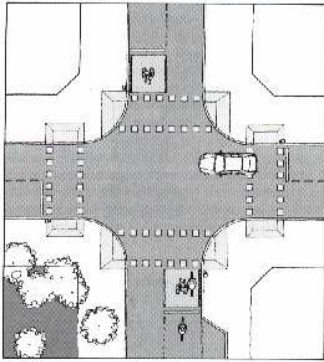


GRÁFICO 28. Plataforma avanzada de espera en vía compartida.

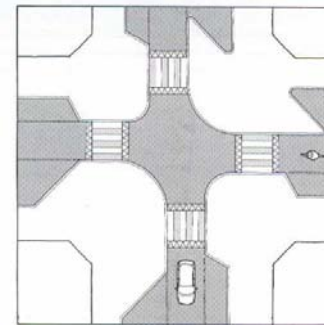


GRÁFICO 29. Intersección con lomos en pasos peatonales y cambio de trayectoria por alternancia del aparcamiento.

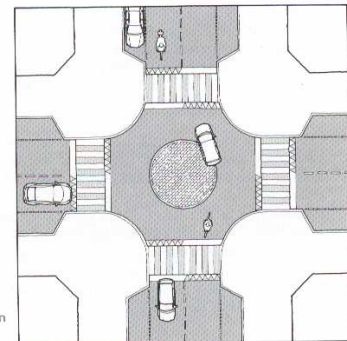


GRÁFICO 30. Intersección con microrotonda.

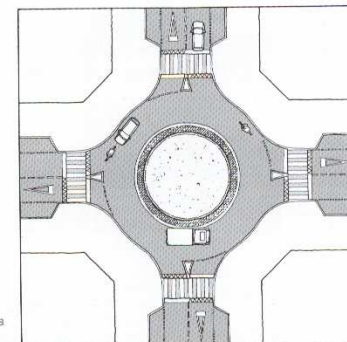


GRÁFICO 31. Glorieta sin infraestructura segregada para bicicletas

2.3. Intersecciones en carriles bici y arcenes bici:

Cuando las intersecciones no tienen semáforos, las mejoras de la seguridad de los ciclistas que circulan por un carril-bici o un arcén bici se han de apoyar en las técnicas ya indicadas de moderación de velocidad de los vehículos motorizados. Cabría reforzar la sensación de prioridad de los ciclistas en las intersecciones mediante la continuación del tratamiento la pavimentación y la señalización correspondiente al tramo anterior.

Las glorietas con carril-bici son apropiadas cuando las vías que se introducen en las mismas disponen de carriles-bici, o cuando el volumen de automóviles es elevado.

En arcenes bici las soluciones más complicadas son las requeridas por las intersecciones en ángulo, pues los vehículos tienden a desarrollar velocidades superiores de enlace y sus conductores se preocupan especialmente de los vehículos motorizados que circulan por la vía.

En ocasiones es posible transformar ese tipo de intersecciones a otras en “T” en las que el arcén bici puede ser protegido de modo más efectivo.

En intersecciones semaforizadas, los carriles bici se pueden complementar con plataformas avanzadas y dispositivos que faciliten el giro tanto a derecha como a izquierda.

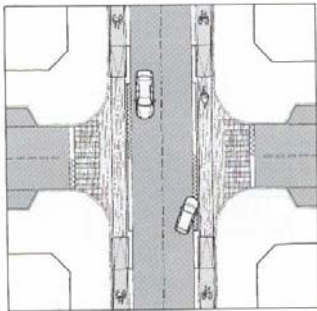


GRÁFICO 32. intersección de carril bici con protección de tramo de acceso.

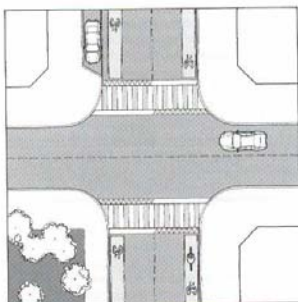


GRÁFICO 33. Intersección de carril bici.

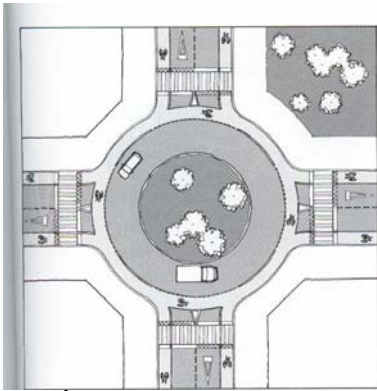


GRÁFICO 34. Glorieta con carril bici.

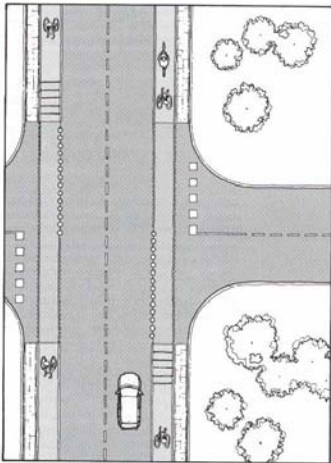


GRÁFICO 35. Arcén bici con cruce “T”.

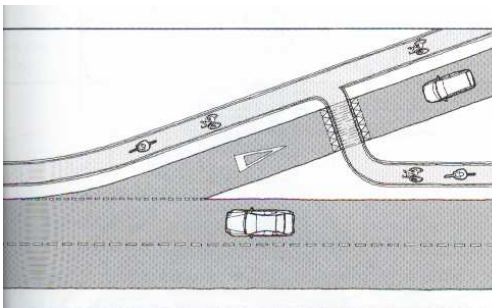


GRÁFICO 36. Intersección de arcén bici en ángulo.

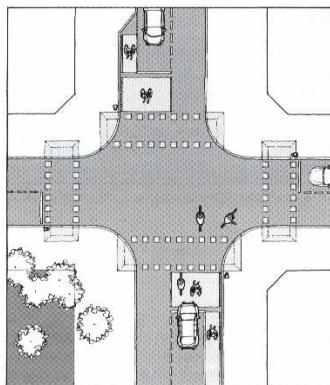


GRÁFICO 37. Plataformas de espera en semáforo en vías con carril bici.

2.4. Intersecciones en sendas bici:

En este tipo de infraestructura peatonal y ciclista el problema clave es alertar al usuario de que llega a un cruce con una vía motorizada y modificar el estado de relajación con el que viene circulando, mucho mayor que en otras vías en las que la presencia de los vehículos es más cercana.

La compleja integración de estas modalidades de vías no motorizadas en la normativa de seguridad vial se refleja en la carencia de una señalización oficial adecuada para establecer las prioridades en la intersección.

En intersecciones entre una vía exclusivamente ciclista y una vía motorizada se pueden emplazar semáforos con pulsador para los ciclistas y peatones o, también, instalar sensores de pavimento que modifiquen el ciclo semafórico y den paso a las bicicletas que llegan, sin espera o con un limitado periodo de detención.

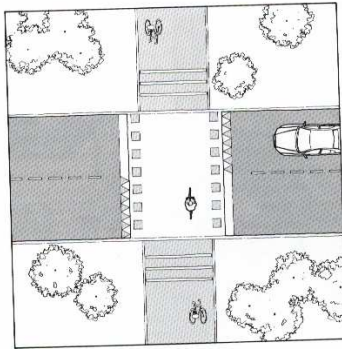


GRÁFICO 38. Intersección de senda bici con amortiguación de la velocidad de los vehículos motorizados.

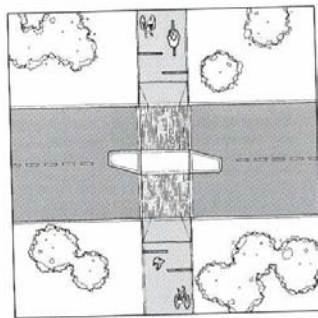


GRÁFICO 39. Intersección de senda bici con refugio peatonal.

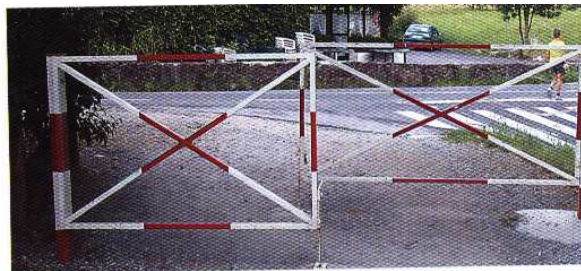


FOTO 4. Elemento para obligar a frenar.

2.5. Intersecciones en pistas y aceras bici:

La solución de diseño elegida debe vincular el tratamiento de la intersección con el de la aproximación, sobre todo en aquellos cruces no semaforizados, en donde es primordial alcanzar la compatibilidad entre las velocidades de los diferentes tipos de usuarios.

En las glorietas es posible dar continuidad a la pista, con trazados que facilitan en mayor o menor medida la acumulación de vehículos en las embocaduras de las vías de acceso.

Las pistas anulares, deben ser siempre unidireccionales debido a que los conductores esperan únicamente ver a los vehículos que se acercan a su ramal de entrada a la glorieta por la izquierda, por lo que un ciclista por la derecha puede resultar “invisible”.

En intersecciones semaforizadas se debe procurar adosar el cruce de las pistas bici y las aceras bici al peatonal, combinando incluso el semáforo de ambos en un pictograma común.

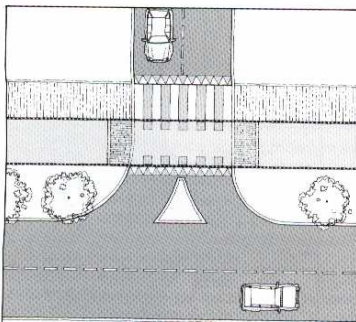


GRÁFICO 40. Tratamientos de la aproximación a una intersección en pistas y aceras bici.

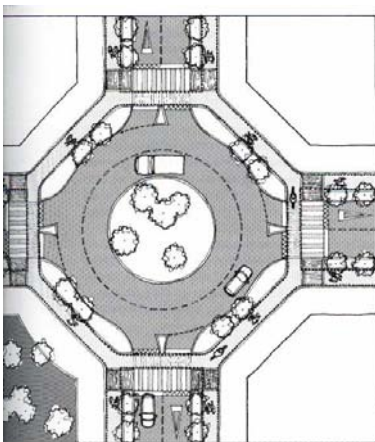


GRÁFICO 41. Glorieta con pista bici.

2.6. Elementos de apoyo al ciclista y en las intersecciones:

2.6.1 .Accesos a contracorriente:

Cuando se admite la circulación de bicicletas a contramano es conveniente instalar en la intersección un tramo segregado para los ciclistas de mayor o menor longitud.

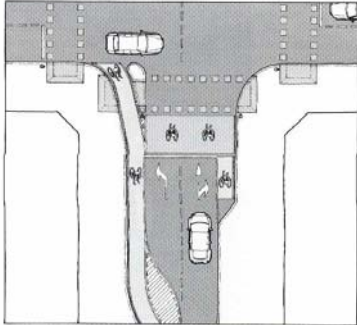


GRÁFICO 42. Acceso a contracorriente para ciclistas.

2.6.2 Ayudas para el giro:

En intersecciones semaforizadas las plataformas de espera facilitan la colocación del ciclista en disposición de girar a la izquierda directamente. Pero también es posible implantar dispositivos que contribuyan a la comodidad y seguridad del ciclista en giros a la izquierda en dos tiempos.

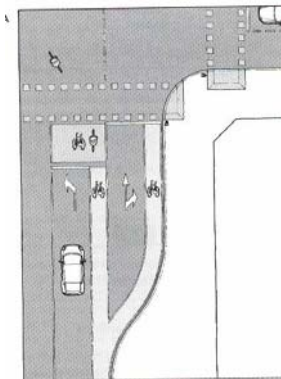


GRÁFICO 43. Giro a la izquierda en dos tiempos.

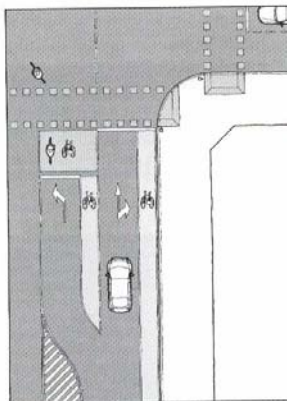


GRÁFICO 44. Giro a la izquierda en dos tiempos.

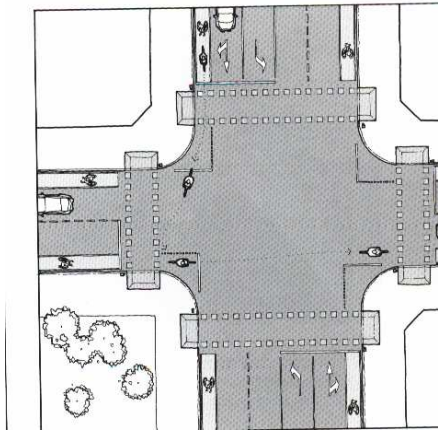


GRÁFICO 45. Giros directos a izquierda en cruce semaforizado con plataforma de espera.

2.6.3. Refugios ciclistas:

Permiten el cruce de los ciclistas en dos tiempos, haciendo más cómodas y seguras sus decisiones de avance. Para que faciliten la detención y espera de los ciclistas deben tener una longitud de 2 metros.

3. FIRMES Y PAVIMENTOS:

La circulación cómoda y segura de las bicicletas requiere una superficie de rodadura preparada para las especiales características del equilibrio de este vehículo. Esta superficie de rodadura es el resultado de diversos trabajos de preparación del terreno, así como de la superposición de capas de diferentes materiales que procuran la duración y el uso de la vía bajo ciertos criterios económicos, funcionales y ambientales.

3.1. La explanada:

Se denomina explanada al terreno preparado sobre el cual se apoya el firme y que determina en buena medida las características de duración y resistencia del mismo.

La categoría de explanada se determina en función de ensayos geotécnicos que se ejecutan sobre los materiales existentes, obteniéndose con ellos valores que determinan la capacidad portante del suelo.

Si la explanada no reuniese las condiciones mínimas exigidas por la norma, o si se quiere mejorar sus características, puede sanearse el terreno sustituyéndolo por material de préstamo o realizarse una estabilización del suelo con cemento.

3.2. Aspectos generales del firme de las vías ciclistas:

Se denomina firme a un conjunto de capas superpuestas de diferentes materiales que, apoyadas en la explanada, ofrecen el soporte estable para la circulación

en su superficie. El firme distribuye las cargas de tráfico en la explanada y protege a esta de los agentes atmosféricos, en especial de la humedad y de las heladas.

Los firmes están constituidos por varias capas denominadas subbase, base y pavimento.

3.2.1. Subbase:

Es la capa del firme situada sobre la explanada. Su función es proporcionar a la base un cimiento uniforme y construir una adecuada plataforma de trabajo.

3.2.2. Base:

Es la capa del firme situada debajo del pavimento. Su función es eminentemente resistente, absorbiendo la mayor parte de los esfuerzos verticales.

3.2.3. Pavimento:

Es la parte superior del firme y la que soporta directamente la circulación de vehículos y peatones.

3.3. Tipos de pavimento:

3.3.1. Zahorra natural o artificial:

Es posible utilizar la zahorra como pavimento, obteniéndose igualmente una superficie de aspecto “natural” con costes bajos. La rodadura es suave, aunque no muy adherente, pues quedan partículas sueltas de material.

La zahorra puede ser natural o artificial, si bien en nuestro entorno no suele ser habitual encontrar graveras ni depósitos naturales, por lo que normalmente se utilizan zahorras artificiales, que son las procedentes de la trituración de piedra cantera.

3.3.2. Suelo-cemento:

Se aplica este término al material granular mezclado con cemento empleado en alguna capa del firme.

Es un pavimento relativamente cómodo para la rodadura, que presenta una buena adherencia, aunque no es muy resistente, especialmente frente a cambios de temperatura y de humedad, ya que se agrieta y degrada con cierta rapidez.

3.3.3. Hormigón:

Es la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta del cemento. Se denomina solera de hormigón a una capa de dicho material extendida sobre el suelo. Sobre una solera de hormigón puede colocarse un pavimento rígido, como baldosas o adoquines o bien dejar la propia solera como pavimento, con un acabado adecuado.

Las soleras pueden estar formadas únicamente por hormigón, en cuyo caso se denomina hormigón en masa, o bien disponer en su interior de un mallazo de acero que le da el nombre de hormigón armado.

Si la explanada tiene buenas características, el hormigón puede extenderse directamente sobre ésta, aunque lo habitual es extender y compactar previamente una capa de regularización formada por material granular.

Esta es una solución más cara que el pavimento bituminoso, pero requiere un mantenimiento muy reducido, es resistente y duradero y ofrece una adherencia adecuada ante el deslizamiento.

3.3.4. Riesgos con gravilla:

Consiste en el riego de la base del firme con un ligante hidrocarbonado seguido de la extensión de una gravilla uniforme para conseguir una capa de rodadura que tendrá igual de espesor que el tamaño de la gravilla empleada.

Este tratamiento puede realizarse sobre una capa de zahorra con lo que se consigue proteger e impermeabilizar su cara superior, constituyendo así un pavimento más duradero. Su coste de ejecución es bajo, pero debido a que los granos de árido se van soltando poco a poco, se necesita un mantenimiento periódico.

3.3.5. Mezclas bituminosas:

Las mezclas bituminosas están formadas por una combinación de áridos y ligante hidrocarbonado, de manera que las partículas quedan cubiertas con una película continua de éste. Se fabrican en central, se transportan a obra, se extienden, generalmente en caliente, y se compactan.

Las vías ciclistas no requieren grandes espesores de aglomerado, aunque por motivos constructivos y para lograr un buen acabado es recomendable que el extendido de éste se realice en dos capas, dando lugar a una única capa de mayor grosor.

Una de las principales ventajas de los pavimentos de mezcla bituminosa es la regularidad superficial, que proporciona gran comodidad tanto al tráfico peatonal como al ciclista. La superficie resultante, además, presenta una buena adherencia, no se erosiona y es duradera, siempre y cuando se haya dimensionado y realizado correctamente.

3.3.6. Lechada bituminosa pigmentable:

Las lechadas bituminosas, son mezclas fabricadas a temperatura ambiente con un ligante hidrocarbonado, áridos finos, agua y, en algunas ocasiones, polvo mineral y otros productos como fibras o derivados de la trituración de neumáticos.

Se utilizan como tratamiento superficial de mejora de la textura o sellado de pavimentos existentes, pudiéndose extender en una o varias capas de muy pequeño espesor.

3.3.7. Adoquín:

Es un pavimento que se realiza extendiendo sobre la capa de base, o directamente sobre la explanada, una capa de mortero (mezcla de cemento, arena y agua) sobre la que se asientan los adoquines, rellenado posteriormente sus juntas con arena. Este tipo de pavimento requiere la ejecución de un bordillo para que las piezas periféricas no se desplacen.

También es posible asentar los adoquines sobre hormigón, en cuyo caso la resistencia y durabilidad aumentan considerablemente.

Tiene un aspecto agradable que puede hacerse más atractivo utilizando adoquines coloreados, sin embargo, constituye una superficie incómoda para la rodadura debido a su discontinuidad. Es una solución adecuada para entornos urbanos o puntos singulares. El coste tanto de ejecución como de mantenimiento es alto.

3.3.8. Baldosas:

Al igual que en el caso anterior, las baldosas o losetas, se colocan sobre una base de hormigón en masa, recibidas con mortero de cemento. Es un pavimento de coste superior al de aglomerado asfáltico y con un mantenimiento también alto.

Sus posibilidades de utilización y limitaciones son semejantes a las de los adoquines, pues a la naturaleza discontinua de su superficie de rodadura se añade el desprendimiento de las piezas respecto a la base, por lo que no son muy recomendables para el tráfico ciclista salvo en tramos singulares.

4. TRATAMIENTO DE VÍAS CICLISTAS EN ENTORNOS

SINGULARES:

El trazado de las vías ciclistas en ciertos entornos singulares obliga a buscar un nuevo equilibrio en la consideración de los criterios para la elección de los firmes y pavimentos.

4.1. Pavimentación en cascos históricos:

En el caso de cascos históricos o algunas zonas urbanas singulares, la integración en el entorno puede significar el empleo de pavimentos de adoquín, baldosas, losas... En cualquier caso, la reflexión sobre los pavimentos en cascos históricos debe hacerse de un modo integral, reforzando criterios como los de tipo

estético o visual, los ambientales y los referidos a su adecuación a las características de velocidad del tráfico permitido.

4.2. Pavimentación en espacios naturales o caminos rurales:

Para evitar el impacto visual del asfalto y el hormigón, se puede optar por un pavimento formado por material granular compactado. Su inconveniente es la mayor resistencia a la rodadura, que incrementa el esfuerzo y reduce la velocidad del ciclista, pero esa desventaja puede incluso ser una virtud en ciertas vías compartidas con peatones.

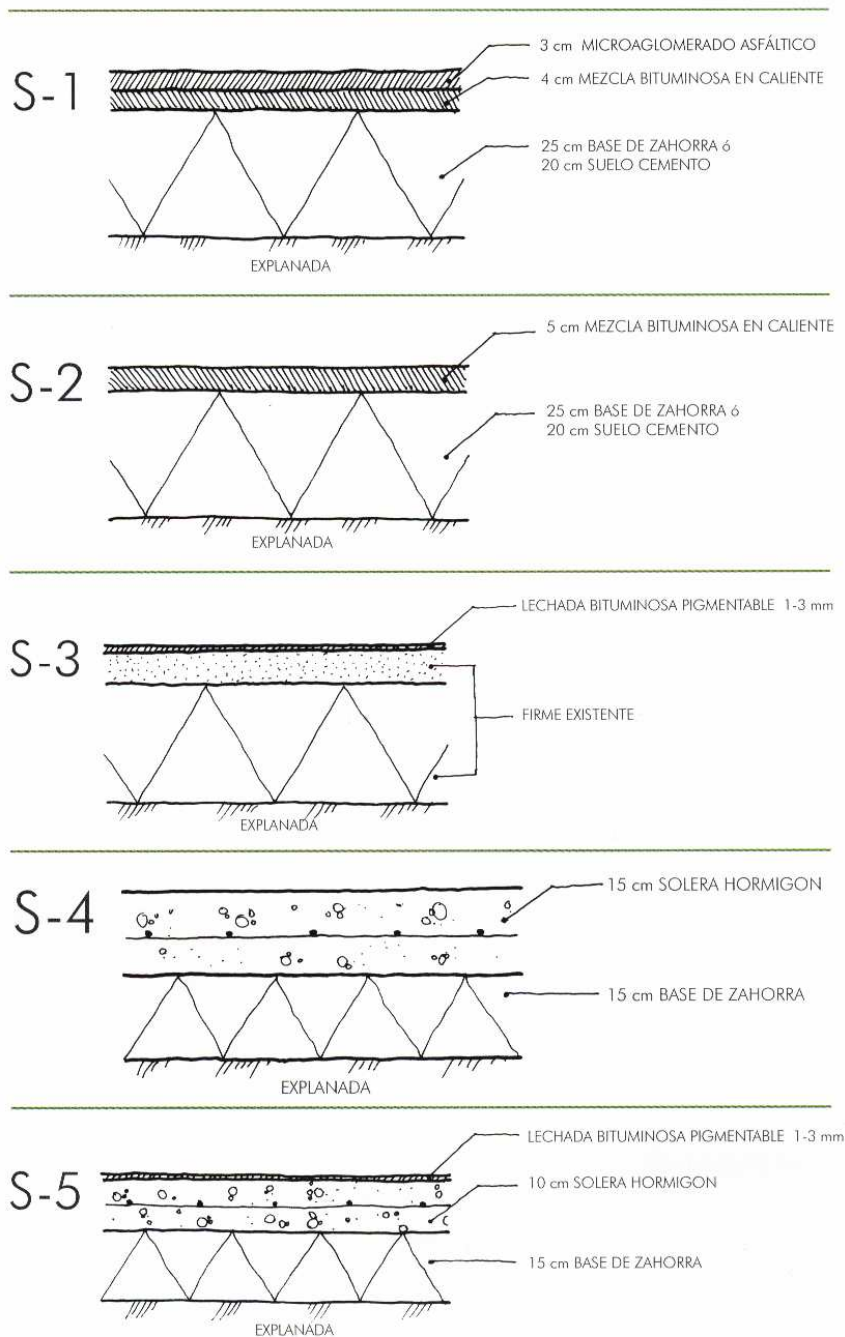


GRÁFICO 46. Secciones tipo de firmes y pavimentación.

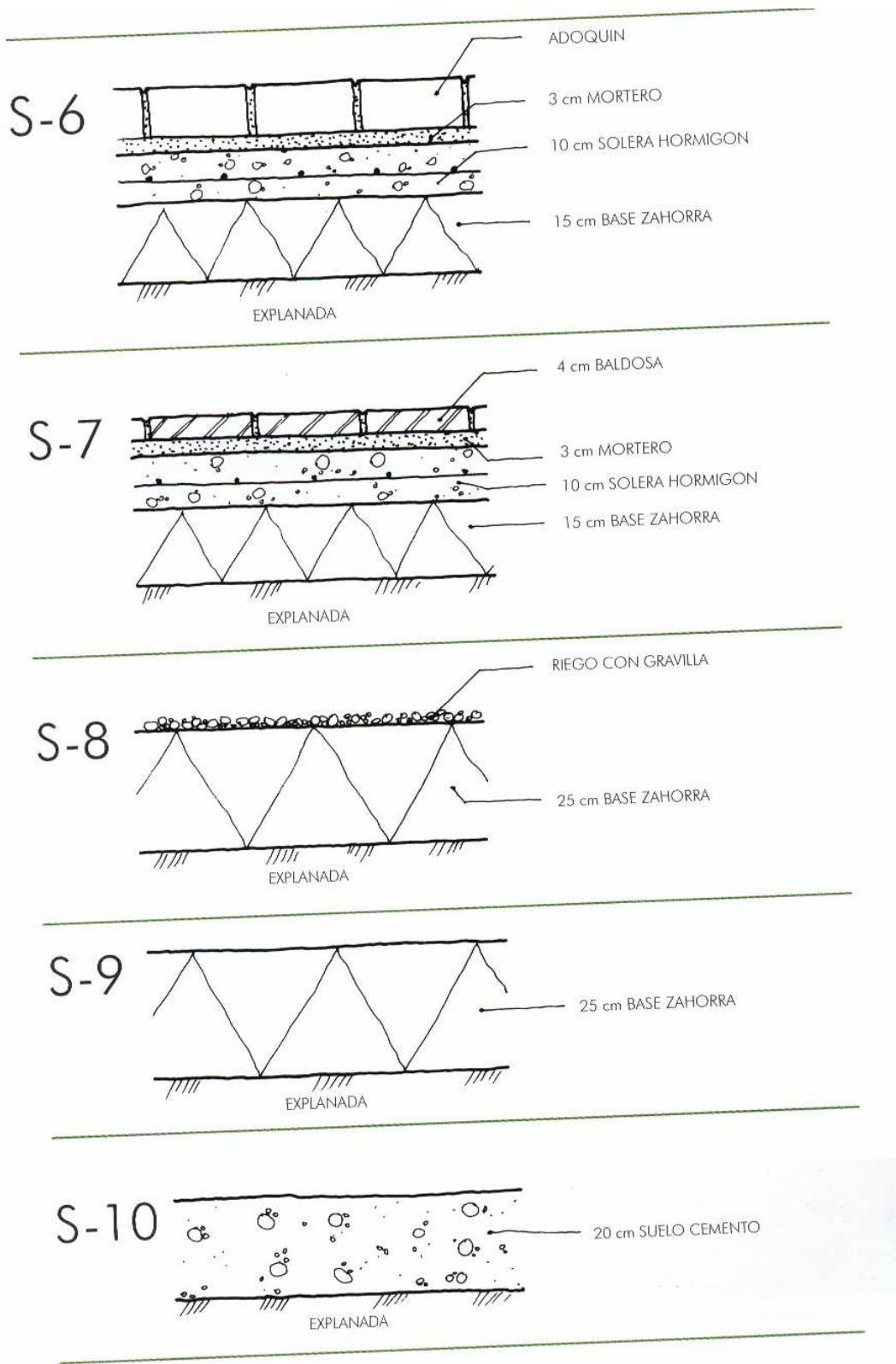


GRÁFICO 47. Secciones de firmes y pavimentación.

5. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA:

5.1. Puentes y pasarelas

5.1.1. Pasarelas peatonales y ciclistas:

Las pasarelas son estructuras que salvan el cauce de un río, una diferencia de cota o una infraestructura. Para su diseño hay que tener en cuenta ciertos criterios, como por ejemplo, reducir al mínimo los cambios de cota para los ciclistas, favorecer la legibilidad de modo que el final de la pasarela sea visible desde su inicio, y aumentar el atractivo tanto de sus embocaduras como de sus tramos intermedios.

En las pasarelas es importante una anchura y un tratamiento de las vallas de protección que ofrezcan sensación de seguridad y comodidad.

Tanto las pasarelas ciclistas como las peatonales muestran las mismas topologías.

5.1.2. Puentes con tráfico motorizado:

Suele ser habitual que la sección del puente existente sea insuficiente para establecer espacio para los modos no motorizados, por lo que se puede optar por alguna de las siguientes soluciones: Ampliar el tablero mediante la construcción de una estructura en voladizo, permitir la coexistencia de tráfico motorizado y ciclista-peatonal mediante la utilización de elementos de “calmado de tráfico”.

5.2. Estructuras en voladizo.

5.2.1. Yuxtapuestas a carreteras:

Las estructuras en voladizo son de gran utilidad cuando se requiere ampliar la sección en una carretera que discurre por una zona de topografía empinada.

En el caso de que su sección sea insuficiente para que ciclistas y peatones la compartan, en ese caso, para facilitar su construcción al borde del acantilado, se pueden utilizar unas piezas prefabricadas con forma de bota-olas. Dichas piezas van unidas a un contrapeso de hormigón realizado de manera que asegura la estabilidad de la acera.

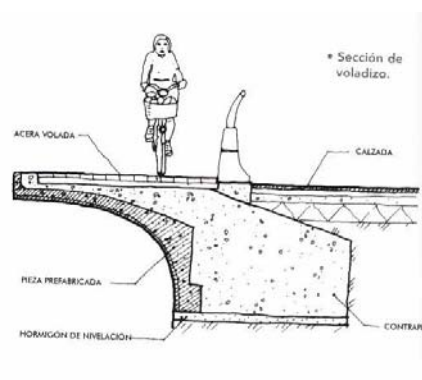


GRÁFICO 48. Voladizo.

5.3. Ampliaciones de tableros de puentes:

Dado que las sobrecargas de cálculo para peatones y ciclistas son pequeñas, puede recurrirse a la ampliación del tablero del puente mediante un voladizo, lo cual resulta más económico que construir nuevos soportes y pilas adosadas a él.

Esta solución no siempre es posible, ya que depende de la topología del puente, de su estado de conservación, etc.

5.4. Túneles y pasos inferiores:

Los principales criterios para el diseño de los túneles son los siguientes:

- Reducir al mínimo los cambios de cota para los ciclistas.
- Favorecer la legibilidad de manera que el final del túnel sea visible desde la entrada.
- Aumentar el atractivo tanto de sus embocaduras como de sus tramos intermedios.

Para la sensación de seguridad es clave el diseño de las embocaduras, que deben ser suficientemente abiertas y cuyos desniveles no deben ser muy pronunciados para evitar la sensación de enclaustramiento. Por el mismo motivo, la sección del túnel debe tener una generosa relación entre ancho y alto, siendo adecuadas proporciones que evitan la sensación de estrechamiento.

Es también fundamental el tratamiento del pavimento y del revestimiento de las paredes, cuyos colores y texturas pueden favorecer la luminosidad y visibilidad.

En el caso de túneles sin iluminar es importante cuidar aspectos como la impermeabilización, el drenaje y el afirmado, ya que así se aumenta la comodidad y sensación de seguridad.

5.5. Obras de contención

5.5.1. Muros de escollera:

Los muros de escollera son elementos de contención formados por bloques de piedra dispuestos unos sobre otros. Este tipo de estructuras presentan una serie de cualidades a destacar:

- Economía respecto a los muros tradicionales de hormigón y facilidad de ejecución, supresión del empuje de agua.
- Facilidad de adaptarse a los movimientos diferenciales del terreno.
- Disminución del Impacto Ambiental, armonización de la escollera con el terreno.

5.5.2. Muros de escollera hormigonada:

Cuando se quieren lograr rampas más verticales, suele ser habitual trabar la escollera con hormigón en masa. De esta manera pueden conseguirse muros prácticamente verticales sin ir a espesores desproporcionados.

Las principales ventajas de este tipo de estructura es la posibilidad de lograr taludes prácticamente verticales y su comportamiento monólico. Sus desventajas serian: la necesidad de dejar tubos de drenaje para poder dar salida al agua del terreno, el hormigón dificulta en gran medida las posibilidades de que aparezca vegetación, y suele ser conveniente rejuntarla para lograr un buen acabado.

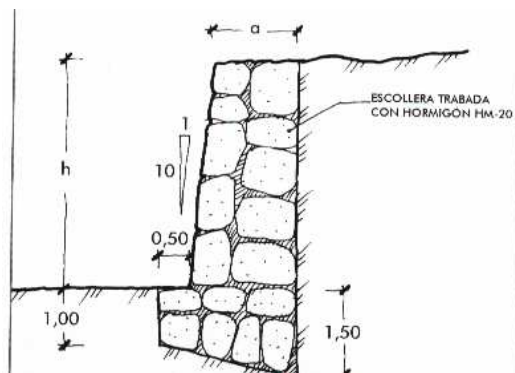


GRÁFICO 49. Sección tipo de escollera hormigonada.

5.5.3. Muros de mampostería:

Se denomina muro de mampostería a aquel que se construye con piedras de pequeño tamaño. Los mampuestos pueden manejarse a mano y su colocación es mucho más lenta y laboriosa que la piedra escollera, lo que hace que su precio es muy superior. La calidad de su acabado es su principal ventaja.

5.5.4. Emparrillado de madera:

Un emparrillado de madera, consiste en una estructura formada por troncos de madera entre los que se colocan estacas de sauce empapadas en tierra. Las estacas de sauce brotan al poco tiempo, formando una estructura viva que, además de servir de sostenimiento, se integra con el medio. El inconveniente que tiene este tipo de estructura es que es necesario realizarlas durante el tiempo de parada vegetativa.

5.5.5. Muro verde:

El muro verde es una buena solución cuando se quiere reducir el impacto en un entorno natural. Consiste en una estructura tipo sándwich formada por capas de tierra, entre las cuales se intercala un geotextil, cuya función es fundamentalmente

resistente. Una vez que se ha finalizado su construcción, se procede a realizar una hidrosiembra en el frente.

6. EL DRENAJE:

El drenaje, tanto superficial como subterráneo, es un aspecto fundamental de los proyectos de vías ciclistas en lugares como Gipuzkoa, en los que se producen precipitaciones intensas y frecuentes.

6.1. Drenaje superficial:

El drenaje superficial comprende la recogida de las aguas procedentes de la plataforma y sus márgenes, la evacuación de las mismas a cauces naturales, a sistemas de alcantarillado o a la capa freática, y la restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la vía ciclista.

En la recogida de aguas, lo habitual es conducir las hacia uno de los bordes de la vía ciclista por medio de una pendiente transversal. También es importante evitar que en el perfil longitudinal existan tramos de pendiente nula.

Los sumideros pueden ser horizontales o laterales a la franja pavimentada, y se disponen separados, en función de la pendiente longitudinal.

6.2. Drenaje subterráneo:

El agua que se filtra en el firme acorta su duración. Incluso los pavimentos supuestamente impermeables y que disponen de un buen drenaje superficial no pueden evitar que se produzcan algunas infiltraciones. Este problema es especialmente importante en los puntos bajos del trazado, donde el agua no tiene salida, o donde existen manantiales, por lo que es recomendable disponer de drenes bajo el pavimento en estas zonas.

7. ILUMINACIÓN:

La seguridad en la conducción se apoya en una buena visibilidad. En las vías ciclistas esta condición se ve acrecentada en la medida en que las bicicletas disponen de sistemas de iluminación muy precarios.

7.1. Tipos de usuarios previstos:

La necesidad de iluminación puede derivarse no solo de los ciclistas previstos en la vía, sino también de su combinación en el tránsito peatonal o de vehículos motorizados. Por otro lado, los ciclistas urbanos cotidianos suelen emplear la bicicleta en horarios sin luz diurna, para ir a trabajar o al centro escolar.

Además, hay que tener en cuenta que algunos de los tipos de usuarios no disponen de iluminación propia en la bicicleta, sobre todo de la que es capaz de ofrecer visibilidad adecuada en un túnel o en un espacio carente de cualquier otra fuente luminosa.

7.2. Visibilidad/ seguridad/ atractivo:

La visibilidad de la vía derivada de la iluminación es un factor de seguridad, tanto en lo que respecta a la circulación de las bicicletas como en lo que atañe a la ejecución de delitos. La visibilidad generada por la iluminación es un condicionante del atractivo de la vía para ciertos usos, edad y sexo de usuarios, horarios, etc.

7.3. Tipo de vía:

El carácter de la vía en cuanto al territorio urbano, rural o natural por el que discurre, es determinante del impacto estético y ambiental de las luminarias y del conjunto de infraestructuras que exigen. También es importante la velocidad previsible de los ciclistas, pues a mayor velocidad se requiere una distancia de visibilidad también mayor.

7.4. Niveles de iluminación:

La iluminación es el flujo luminoso incidente por unidad de superficie. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el lux.

No hay una normativa común que sea de obligado cumplimiento con respecto a niveles de iluminación mínimos exigidos en el espacio público. Existen en cambio, publicaciones que recogen recomendaciones para el diseño de la red de alumbrado.

Los principales parámetros que se utilizan para cuantificar la calidad de la iluminación son la iluminancia y la uniformidad.

En la actualidad, se tiende a implantar luminarias de diseño atractivo, pero que tengan bajo coste de mantenimiento y que eviten la contaminación lumínica. Esto se consigue utilizando luminarias de alto rendimiento, en las que la lámpara esté alojada en su parte superior, en una zona reflectante con el haz de luz dirigido hacia el suelo.

8. SEÑALIZACIÓN:

La señalización comprende un conjunto de elementos destinados a ordenar o regular la circulación en condiciones de seguridad, eficacia y comodidad, así como a suministrar información útil para el viaje. Puede estar dirigida a los aspectos circulatorios de la vía o a informar de los destinos y otros aspectos útiles para el desplazamiento.

8.1. Señalización para la circulación:

A pesar de la incorporación de nueva señalización en el Reglamento General de la Circulación, siguen existiendo lagunas y problemas a la hora de diseñar la señalización de las vías para bicicletas, de modo que hace falta seguir aplicando algunas señales todavía no registradas en la normativa estatal.

8.1.1. Señales verticales:

La señalización vertical consiste en paneles de un tamaño normalizado colocados sobre soportes, de altura también normalizada, situados en los márgenes de la vía de forma que sean fácilmente visibles y que no supongan un obstáculo, tanto para ciclistas, peatones o vehículos motorizados.

8.2.1 .Marcas viales:

- Las señales pintadas sobre el pavimento atienden uno o varios de los siguientes propósitos: delimitar carriles o separa sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada, repetir o recordar una señal vertical.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

8.1.3. Semáforos:

En intersecciones semaforizadas pueden disponerse dos tipos destinados al tráfico ciclista. Los primeros son los semáforos de lentes circulares con fondo en negro y pictograma de color, que se dirigen exclusivamente a los ciclistas y que están incluidos en el Reglamento General de la Circulación.

La existencia de proyectores independientes para la bicicleta permite su programación diferenciada, facilitando, por ejemplo, que las fases de verde para ciclistas se inicien antes que las del tráfico motorizado, lo que aumenta su seguridad y comodidad.



FOTO 5. Semáforo sobre vía ciclista.



FOTO 6. Semáforo combinado para peatones y ciclistas.

8.2. Señalización informativa:

Dentro de este grupo entran varios tipos de señales, por ejemplo, señales de información de la existencia de una vía ciclista en la proximidad, flechas kilométricas que informan de las distancias a lugares determinados, señales de fondo de saco salvo para ciclistas, señales de aparcamiento para bicicletas, etc.

8.3. Criterios de formato e implantación:

El tamaño de las señales verticales y horizontales destinadas a las vías ciclistas deberá adaptarse a las características de velocidad y ancho de las mismas. La velocidad de diseño es mucho menor que la usual en vías de tráfico motorizado y, por tanto, la percepción de la señalización es posible con signos de menores dimensiones a las que se emplean en las carreteras convencionales. El menor tamaño de las señales, permite también su implantación en los márgenes a una distancia menor respecto de los bordes de la vía.

9. COMPLEMENTOS DE DISEÑO:

9.1. Elementos de protección:

En algunos tramos de las vías ciclistas, en especial en sendas bici y pistas bici, puede ser necesaria la instalación de barandillas protectoras que ofrezcan cierto grado de contención en caso de salida de las bicicletas de la vía y que, además, contribuyan a incrementar la percepción de los límites de su trazado. Los rasgos más importantes a tener en cuenta en la instalación de estos elementos en vías ciclistas son la altura, la forma y el aspecto.

Cabe recordar también la importancia de pensar el aspecto y los materiales que constituyen las barandillas en función del entorno natura, urbano o monumental del lugar en el que está trazada la vía ciclista.

9.2. Elementos de segregación de vías ciclistas:

La protección de las vías ciclistas respecto a la circulación o el aparcamiento indebido de otros vehículos puede conseguirse mediante la instalación de bordillos, bolardos y otros dispositivos.

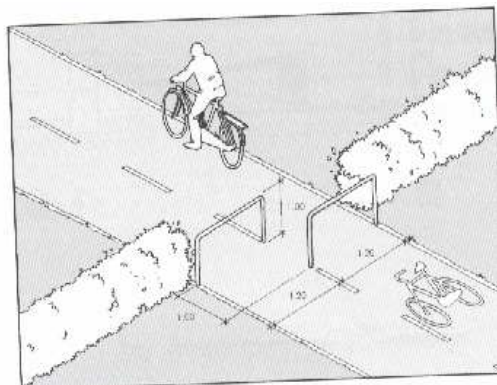


GRÁFICO 50. Vallas de prevención de acceso de motos y ciclomotores.

9.3. Calmado del tráfico:

La velocidad excesiva de los vehículos que comparten el viario con los ciclistas puede controlarse mediante técnicas generales de calmado de tráfico.

Estos dispositivos pueden en ocasiones perturbar o incomodar la circulación de los ciclistas. Sin embargo, la reducción de la velocidad de circulación motorizada es siempre beneficiosa para la seguridad y comodidad de las bicicletas, de manera que el balance global de las técnicas de pacificación del tráfico suelen ser positivas para los ciclistas.

Cuando las vías compartidas por las bicicletas y el tráfico motorizado dispongan de alguno de estos elementos de amortiguación de velocidad, se recomienda analizar la conveniencia de aplicar alguna medida para reducir las molestias y los riesgos para los ciclistas.

9.4. Restauración e integración paisajística:

La construcción de una vía ciclista en un momento oportuno para la mejora paisajística de los lugares por los que transcurre se consigue mediante el ajardinamiento y la plantación de arbolado de borde.

Pero, al margen de ese factor estético que también se traduce en un mayor o menor atractivo del uso de la bicicleta, la vegetación contribuye a la calidad de servir de protección frente a la contaminación atmosférica y el ruido.

Además, se deben aprovechar espacios adyacentes y ensanchamientos de la sección para localizar árboles o plantas singulares capaces de ofrecer variedad y atractivo a los recorridos.

9.5. Aparcamientos para bicicletas:

Los aparcamientos de bicicletas son aquellos elementos del mobiliario urbano diseñados para colocar y atar las bicicletas cuando no están en uso, aunque por extensión se denomina así también al conjunto de elementos de señalización, protección y amarre que posibilita dicha colocación.

La disponibilidad de aparcabicis cómodos y seguros, tanto en los orígenes como en los destinos de los desplazamientos, es una condición imprescindible para la utilización de la bicicleta, pues se trata de un vehículo relativamente fácil de sustraer.

Existen multitud de diseños de aparcabicis, con características y precios diferentes, fabricados por un número considerable de empresas distintas, lo cual permite un amplio abanico de posibilidades.



FOTO 7. Aparcabicis.

9.6. Áreas de descanso:

En los itinerarios de tipo interurbano recreativo es conveniente la creación escalonada de espacios de parada y descanso en los que se ofrezca un equipamiento básico compuesto al menos por aparcabicis, papeleras, bancos y mesa, en número adecuado a la cantidad de usuarios previstos; así como una fuente de agua potable allí donde sea posible. Estos espacios pueden ser también muy adecuados para ofrecer información sobre el propio recorrido en forma de paneles u otros sistemas.

A la hora de diseñar estas áreas hay que tener en cuenta también las labores de mantenimiento que van a requerir.

9.7. Paradas del transporte colectivo:

Las paradas del transporte colectivo son lugares de fricción entre los ciclistas y los propios vehículos colectivos y sus usuarios. Cada uno de esos elementos tiene momentáneamente trayectorias o comportamientos que se cruzan e interfieren en las de los demás.

Por ese motivo, la funcionalidad de la vía ciclista debe contrastarse con las necesidades de espera y acceso tanto de los peatones como de los vehículos. Conseguir que los peatones, especialmente los que esperan en la parada, no invadan la vía e interfieran con los ciclistas que por ella circulan es tan importante como que los usuarios del transporte colectivo no se vean sorprendidos por bicicletas circulando nada más poner el pie en tierra.

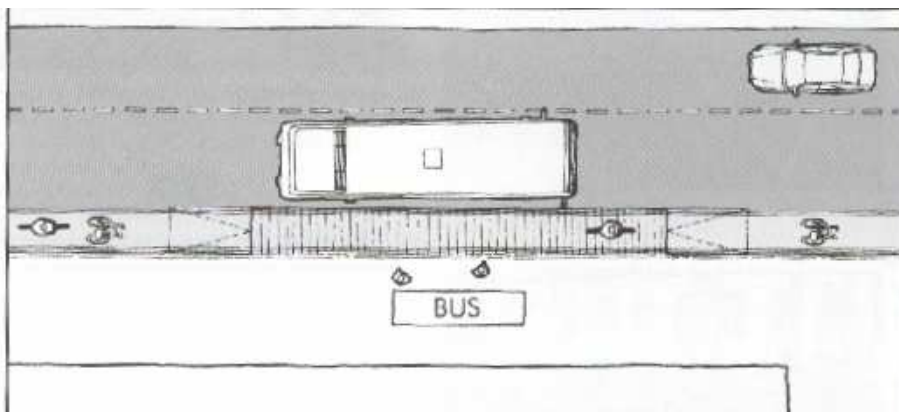


GRÁFICO 51. Ejemplo de combinación entre acera-bici y parada de transporte colectivo.

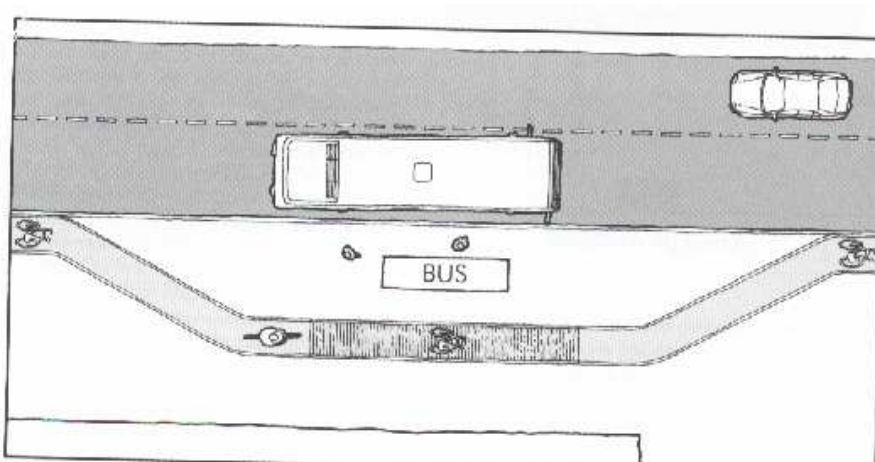


GRÁFICO 52. Ejemplo de combinación entre carril-bici y parada de autobús.

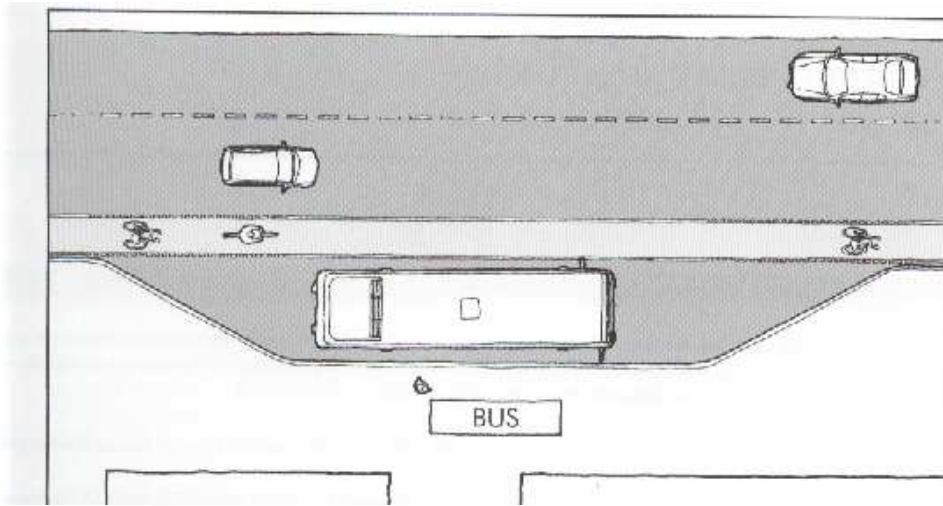


GRÁFICO 53. Ejemplo de combinación entre carril-bici y parada de autobús.