

PTOP



Versió
catalana



Manual per al disseny de vies ciclistes de Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Política territorial
i Obres Públiques



**Manual per al
disseny de
vies ciclistes
de Catalunya**



Direcció facultativa
Manel Nadal i Farreras
Esteve Tomàs i Torrens
Miguel Ángel Dombriz Lozano

Direcció tècnica
Antoni Bedoya

Equip de redacció
Lara Medina
Sara Hernández

Disseny i maquetació
Dinámicas

Impressió
Gramagraf, s.c.c.l.

© Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial i Obres Públiques
Av. de Josep Tarradelles, 2-6
08029 Barcelona

2ª edició: maig 2007
Tiratge: 1.500
ISBN: 978-84-393-7752-8
Dipòsit legal:

Presentació	9		
1. Introducció	10		
1.1. Antecedents	10		
1.2. El paper de la bicicleta	10		
1.3. Bases per a una política de transport en bicicleta	11		
1.4. Xarxes ciclistes	14		
1.5. Planejament de vies ciclistes	15		
2. Tipologia de vies ciclistes	16		
2.1. El camí verd	17		
2.2. La pista bici	19		
2.3. El carril bici protegit	20		
2.4. El carril bici	22		
2.5. El carrer de zona 30	23		
2.6. La vorera bici	24		
2.7. El carrer de convivència	25		
2.8. Velocitats de circulació	27		
2.9. Criteris per a l'aplicació de tipologies	28		
3. Característiques constructives	30		
3.1. Traçat	30		
3.1.1. Velocitat de disseny	30		
3.1.2. Radis de gir	31		
3.1.3. Distàncies de visibilitat	32		
3.1.4. Inclinacions longitudinals	35		
3.1.5. Acords verticals	36		
3.1.6. Amplades de les vies ciclistes	38		
3.1.7. Inclinacions transversals	40		
3.1.8. Seccions en obres de pas i túnels	40		
3.2. Esplanades, fermes i paviments	43		
3.2.1. Esplanades	44		
3.2.2. Fermes i paviments	44		
3.3. Drenatge	50		
3.4. Condicionament ambiental	51		
3.5. Interseccions	52		
3.5.1. Intersecció amb camí rural no prioritari	53		
3.5.2. Intersecció amb via convencional amb trànsit feble	54		
		3.5.3. Intersecció amb via convencional amb trànsit intens	55
		3.5.4. Intersecció giratòria	56
		4. Serveis relacionats amb vies ciclistes	59
		4.1. Àrees de serveis	59
		4.2. Aparcament	61
		5. Senyalització i abalisament	69
		5.1. Necessitats de senyalització	69
		5.2. Senyalització horitzontal	70
		5.3. Senyalització vertical	71
		5.4. Senyalització d'orientació	74
		5.4.1. Sistema d'elecció de destinacions	74
		5.4.2. Estudi dels pols	74
		5.4.3. Classificació de pols de població	75
		5.4.4. Classificació dels altres pols	76
		5.4.5. Regla d'anivellament	77
		5.4.6. Regla d'allunyament màxim	77
		5.4.7. Regla de pantalla	78
		5.4.8. Regla de dominació	78
		5.4.9. Selecció de destinacions	80
		5.4.10. Cèl·lula de senyalització d'orientació	81
		5.4.11. Els plafons de senyalització	82
		5.5. Senyalització de serveis	86
		5.6. Senyalització d'informació d'itineraris	86
		5.7. Suports i materials de la senyalització vertical	87
		5.8. Elements d'abalisament	90
		5.8.1. Sistemes de restricció d'accés a les vies ciclistes	90
		5.8.2. Sistemes de contenció	91
		6. Integració en el paisatge	93
		6.1. Imatge visual	93
		6.2. Disseny de la vegetació	95
		6.3. Protecció climàtica	98
		6.4. Enllumenat	100
		7. Manteniment i avaluació	101
		7.1. Manteniment i neteja	101
		7.2. Seguiment i avaluació	102

PRESENTACIÓ

El Govern de Catalunya, en el desenvolupament de la Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat, ha aprovat les Directrius nacionals de la mobilitat com una mostra més del compromís amb la mobilitat sostenible i la salut dels ciutadans.

Aquestes Directrius estableixen com a una de les seves prioritats la de promoure l'ús dels desplaçaments per mitjans no mecànics augmentant la seguretat i la comoditat dels vianants i ciclistes. En particular, determinen que s'han de prendre mesures per a condicionar una xarxa urbana d'itineraris per bicicletes i una xarxa de rutes verdes interconnectades a tot el territori català, connectades amb les rutes Eurovelo.

L'objectiu és fer que la bicicleta es converteixi en un dels eixos de les polítiques de futur en alineació amb la nova aposta pública per la recerca d'una mobilitat més sostenible.

El Pla d'infraestructures del transport també proposa una xarxa ciclista basada en les determinacions del Pla estratègic de la bicicleta de Catalunya, amb tres nivells de xarxa (bàsica, comarcal i municipal), les seves relacions funcionals i les connexions amb les xarxes transeuropees de vies ciclistes.

Un primer pas en el desenvolupament d'aquesta xarxa consisteix en establir uns estàndards tècnics de disseny de vies ciclistes, que seran comuns per a tot el territori, i que es consideraran requeriments específics segons el tipus de via i el seu ús.

El Govern us posa a disposició aquest Manual, que va adreçat als responsables del disseny, la construcció i el manteniment de vies ciclistes, urbanes i interurbanes, i inclou, entre d'altres, aspectes com la metodologia de disseny, les tipologies de vies ciclistes i d'encreuaments i requeriments tècnics associats, els tipus de plataformes i fermes i els seus criteris d'utilització, les normatives i requeriments funcionals dels estacionaments, els criteris de senyalització, i d'altres aspectes relacionats amb el manteniment de les vies.

Joaquim Nadal i Farreras,

conseller de Política Territorial i Obres Públiques

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

El ràpid creixement de la indústria de l'automòbil i de les importacions de vehicles a motor en les darreres dècades, ha provocat situacions recurrents de congestió al voltant de les grans aglomeracions en no disposar d'una xarxa viària amb capacitat suficient en proporció al volum de vehicles en circulació.

D'altra banda, la tendència cap a una millora del medi ambient i la recuperació de l'espai públic fa possible el canvi d'actitud favorable al transport no motoritzat i, conseqüentment, a l'increment del mercat de la bicicleta.

Aquestes condicions fan necessària l'elaboració d'aquest Manual per al disseny de vies ciclistes que assegurin un desenvolupament correcte de la implantació de les xarxes ciclistes sobre el territori.

En primer lloc, caldrà establir unes bases conceptuals i metodològiques que proporcionin indicacions per a la planificació de la xarxa ciclista.

Posteriorment, s'establiran condicions tècniques per a l'elaboració de projectes de vies ciclistes en tots els seus aspectes, com ara la geometria, la pavimentació, la senyalització, l'enllumenat, i el manteniment i gestió.

1.2. El paper de la bicicleta

Des del punt de vista econòmic, la bicicleta, pel seu cost d'adquisició i manteniment, és un vehicle assequible a la totalitat de la població.

D'altra banda, l'ús indiscriminat del vehicle a motor ha tingut conseqüències ambientals que no es poden assumir, especialment en les àrees metropolitanes de les ciutats.

Per tal de mantenir la mobilitat de l'automòbil, s'han dut a terme grans inversions en infraestructures viàries, mentre que altres modes de

transport amb tracció no mecànica han quedat fora del planejament en espais marginals dintre del viari.

La crisi energètica, la perspectiva de canvi climàtic i la degradació de la qualitat de l'aire han provocat un consens en el sentit d'afavorir els modes de transport més eficients des del punt de vista energètic i mediambiental.

Per aquesta raó, és recomanable establir condicions favorables per a l'ús de la bicicleta, mitjançant la construcció de noves vies ciclistes i la pacificació i jerarquització del trànsit.

L'èxit de la promoció de l'ús de la bicicleta depèn del reconeixement del seu paper i de l'assignació d'un espai propi quan es planifica el territori.

La bicicleta pot arribar a cobrir una part important dels desplaçaments de la població, especialment aquells de menys de 3 km de distància.

La revalorització de la bicicleta com a mode de transport, a més d'una necessitat energètica i mediambiental, representa una conquesta social que no requereix despeses elevades, sinó que està vinculada a la determinació i la coordinació dels esforços de tots els agents implicats.

1.3. Bases per a una política de transport en bicicleta

El planejament d'una xarxa de transport de curta distància requereix el coneixement del parc de vehicles i l'estructura territorial, la topografia, la climatologia i la forma de vida de la població.

En qualsevol cas, les solucions han d'incloure la consideració de tots els components del transport, el motoritzat, privat i públic, i el no motoritzat (ciclistes i vianants).

La necessitat de construir o ampliar una via ciclista derivarà de l'estudi de les consideracions següents:

- Dades de trànsit: intensitat de vehicles a motor, ciclistes i vianants

- Existència d'altres modes de transport
- Accidentabilitat
- Característiques estructurals
- Existència d'universitats, escoles i centres de treball
- Localització de centres comercials
- Zones turístiques i recreatives
- Característiques geomètriques
- Interseccions
- Pendants i infraestructura viària

El ciclista, com a usuari de la via, té una sèrie de característiques físiques y psicològiques que el defineixen:

- L'acció de propulsar la bicicleta pel seu propi esforç físic implica un límit metabòlic tant en planta com en perfil
- La distància que pot recórrer un ciclista no pot superar com a norma de desplaçament diari els 7 o 8 km. Més enllà d'aquesta distància, els recorreguts són poc representatius
- Els pendants que pot assumir són molt limitats, menys del 5% en general, llevat de trams curts. L'esforç realitzat per un ciclista no haurà de ser superior al tolerable, tant des del punt de vista fisiològic com mental
- Les bicicletes de pedaleig assistit i les millores en els materials i els canvis, han disminuït sensiblement l'esforç de pedaleig, però l'ús diari de la bicicleta exigeix limitar encara més el nivell d'esforç del ciclista perquè aquest mode de transport sigui utilitzat
- El comportament del ciclista dins del trànsit és diferent al del vianant i al de l'automobilista, encara que s'acosta més al primer que al segon
- D'una banda, la velocitat mitjana del ciclista està entre 15 i 20 km/h, més a prop de la del vianant que la de l'automòbil.
- De l'altra, el ciclista s'identifica amb el seu vehicle considerant-lo com una extensió del seu cos
- Tot i això, el control del ciclista es més difícil, ja que tendeix a no complir amb les normes i els reglaments, optant pel camí més curt encara que sigui el de risc més elevat

A més de la contribució de la bicicleta a la salut dels seus usuaris, aquest tipus de vehicle presenta unes determinades característiques que fan recomanable el seu ús:

- Baix cost d'adquisició i manteniment i economia de combustible
- Reduït ús de l'espai públic
- Baix impacte ambiental
- Facilitat de conducció

Però l'ús de la bicicleta també té algunes limitacions:

- Radi d'acció limitat a 5 o 6 km diaris
- Sensibilitat als pendants
- Vulnerabilitat als robatoris

Per tal d'afavorir-ne l'ús, cal minimitzar els inconvenients mitjançant mesures de caràcter promocional que facin més atractiu el fet de desplaçar-se amb bicicleta:

- Segregació del trànsit a motor mitjançant el disseny de vies dedicades en exclusiva a la bicicleta i als vianants
- Establiment de vies ciclistes en via compartida amb espais exclusius per als ciclistes a sobre de la mateixa calçada
- Mesures per a la pacificació del trànsit a les ciutats i reducció dels conflictes amb el trànsit a motor
- Senyalització de les interseccions a nivell amb el trànsit motoritzat i disseny d'encreuaments a diferent nivell
- Construcció d'estacionaments de bicicletes i establiment de mesures antirobatoris
- Educació a les escoles de les conductes viàries

1.4. Xarxes ciclistes

El disseny d'una xarxa ciclista depèn de les característiques històriques, de l'evolució i del planejament territorial.

La solució més adequada per a les bicicletes consisteix en l'establiment de vies segregades del trànsit a motor, paral·leles o no al sistema viari.

Però aquesta solució és difícil d'implantar en zones densament ocupades, com àrees centrals de ciutats.

En aquests casos, es prendran mesures de caire compartit, amb una pacificació del trànsit prèvia.

Cal prestar una atenció especial a les interseccions, ja que són sempre punts crítics en tota xarxa viària des del punt de vista de la seguretat pels conflictes entre els moviments dels diferents tipus de vehicles que hi accedeixen.

Un altre problema és la manca de continuïtat de la xarxa ciclista. Quan el trajecte pateix un nombre important d'interrupcions, el ciclista optarà per altres camins, incorporant-se al trànsit rodat o enviant les voreres per a vianants, amb la conseqüent pertorbació de l'harmonia ciutadana.

Com a criteri general, la xarxa ciclista ha d'evitar al màxim els conflictes amb el trànsit de vehicles a motor. Tot i això, d'acord amb l'experiència, no és recomanable dissenyar vies ciclistes amb encreuaments molt freqüents.

En àrees residencials, per tant, serà preferible la convivència amb els altres modes de transport, sempre que hi hagin mesures de pacificació del trànsit.

En el disseny de la xarxa de vies ciclistes s'han de considerar els recorreguts dels usuaris i atendre la seva demanda. Així, caldrà establir diferents tipus d'itineraris en funció de la seva utilitat:

- Vies ciclistes principals, per recórrer llargues distàncies
- Vies secundàries que connectin barris veïns
- Vies de proximitat, a l'interior dels barris per a moviments de curta distància punts

1.5. Planejament de vies ciclistes

En el moment de realitzar el planejament de la xarxa de vies ciclistes sobre el terreny, s'haurà de considerar una sèrie de condicions pròpies de la configuració territorial que determinaran el traçat més idoni des dels punts de vista econòmic, d'oportunitat i d'utilitat:

- L'examen superficial de la topografia és imprescindible per tal d'intentar que la xarxa es desenvolupi d'acord amb les corbes de nivell del terreny
- Els espais lliures reservats per a la planificació urbanística, com a possibles corredors de la xarxa ciclista
- La densitat d'ocupació, que pot fer difícil el servei públic de transport, afavorirà la implantació de vies ciclistes
- El parc industrial i la concentració de serveis afavoreixen la potenciació de l'ús de la bicicleta
- L'adequació a la demanda per part dels usuaris ciclistes
- El cost de construcció
- La integració amb altres modes de transport, especialment amb el transport públic
- La continuïtat de la xarxa ciclista

El planejament que no tingui en compte aquests condicionants corre el risc de resultar poc efectiu en la mesura en què l'ús de les infraestructures ciclistes no sigui l'esperat.

2. TIPOLOGIA DE VIES CICLISTES

La classificació de les vies ciclistes queda definida a la Llei 19/2001, de 19 de desembre, de reforma del text articulat de la Llei sobre trànsit, circulació de vehicles a motor i seguretat viària (BOE núm. 304, de 20 de desembre), per la qual s'afegeixen en l'annex els apartats següents:

70. Via ciclista: via específicament condicionada per al trànsit de bicicletes amb la senyalització horitzontal i vertical corresponent, l'amplada de la qual permet el pas segur d'aquests vehicles

71. Carril bici: via ciclista adossada a la calçada, en un sol sentit o en doble sentit

72. Carril bici protegit: carril bici amb elements laterals que el separen físicament de la resta de la calçada així com de la vorera

73. Vorera bici: via ciclista senyalitzada sobre la vorera

74. Pista bici: via ciclista segregada del trànsit motoritzat, amb traçat independent de les carreteres

75. Caminal pedalable: via per a vianants i ciclistes segregada del trànsit motoritzat que discorre per espais oberts, parcs, jardins i boscos

D'acord amb aquesta classificació, les vies ciclistes queden definides en funció de dues característiques:

- El grau de segregació del trànsit ciclista respecte del trànsit motoritzat i respecte dels vianants
- La correspondència del traçat de la via ciclista respecte de la via principal

Aquestes definicions no s'han de considerar com a limitacions a la circulació dels ciclistes. Les vies en les quals no quedi prohibida expressament la circulació ciclista també poden formar part dels itineraris ciclistes, tot i que serà convenient prendre mesures de pacificació del trànsit motoritzat o de convivència amb els vianants.

Pel que fa a aquest Manual, el quadre 1 adjunt estableix la tipologia de les vies susceptibles de formar part d'un itinerari ciclista.

Quadre 1. Tipus de vies ciclistes

Camí verd	Via per a vianants i ciclistes, segregada del trànsit, que discorre per espais naturals i boscos
Pista bici	Via per a ciclistes, segregada del trànsit, amb traçat independent de les carreteres
Carril bici protegit	Via per a ciclistes separada físicament de la resta de la calçada
Carril bici	Via per a ciclistes adossada a la calçada
Carrer de zona 30	Via no segregada del trànsit amb limitació de 30 km/h
Vorera bici	Via ciclista senyalitzada sobre la vorera
Carrer de convivència	Via compartida amb els vianants i el trànsit amb limitació a 20 km/h i preferència pels vianants

En cada cas caldrà el tractament adequat de les diferents vies per a satisfer les necessitats de la mobilitat ciclista. Això dependrà tant de la mateixa mobilitat ciclista com del trànsit motoritzat, el transport públic i els vianants.

2.1. El camí verd

El camí verd és una via «multiusos» reservada per a persones usuàries no motoritzades i amb un traçat independent de les vies principals.

El qualificatiu «verd» es refereix al fet que ha de discórrer per espais oberts, parcs, jardins i boscos amb un tractament acurat de l'entorn.

El concepte ha estat aplicat sovint a les vies fèrries en desús que s'han convertit en vies verdes, però els camins verds es poden desenvolupar al llarg d'altres vies, com ara els canals d'aigua o els camins rurals i forestals.



Imatge 1.- Vianant i ciclista sobre un camí verd

Així, atès que el seu traçat és totalment independent de la xarxa viària i que sovint es trobaran en plena natura, els camins verds estan destinats a una tipologia molt variada de persones usuàries: ciclistes, vianants, persones amb mobilitat reduïda, patinadors, etc.



Figura 1.- Camí verd amb intensitats normals

La diferència essencial entre un camí verd i una pista bici consisteix en la gran diversitat de persones que faran servir el camí verd.

Les característiques agradables del seu traçat el faran adient a les passejades en bicicleta amb cohabitació amb la resta de persones usuàries.

Aquesta cohabitació entre els vianants i les bicicletes pot generar conflictes en cas de trànsit intens i forta demanda de la mateixa via ciclista.

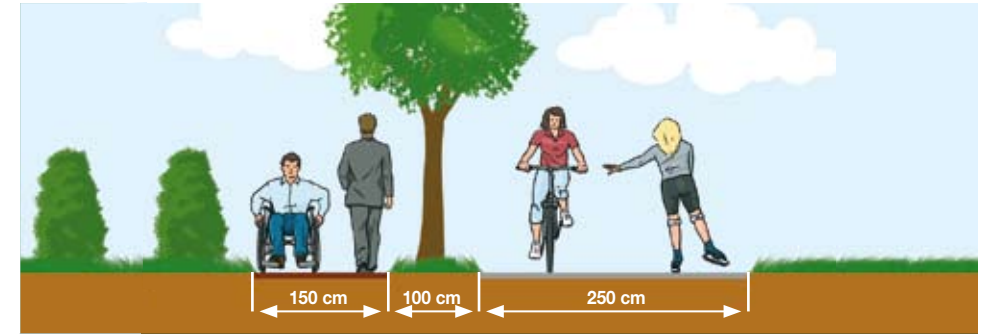


Figura 2.- Camí verd a prop d'aglomeracions urbanes amb intensitats elevades

És el cas, especialment, dels indrets propers a les aglomeracions urbanes.

En aquestes situacions és recomanable fer servir seccions transversals amb separació física dels diferents tipus d'usuaris, sempre en funció de la seva velocitat.

Les dimensions, la distribució de l'espai i la informació seran els elements claus per al bon funcionament dels camins verds.

2.2. La pista bici

La pista bici és una via reservada a la circulació de bicicletes amb un traçat independent de les vies principals.

Atès que no es trobaran necessàriament en plena natura, les pistes bici estan destinades més aviat a absorbir una mobilitat quotidiana en bicicleta a prop de les aglomeracions urbanes.

La velocitat de circulació de les bicicletes a les pistes bici serà superior a la dels camins verds, ja que no han de compartir l'espai amb altres usuaris sensiblement més lents.

En el seu disseny serà prioritari l'aspecte de la minimització de les distàncies de recorregut i la consideració de les característiques geomètriques i constructives adients a un ús intensiu de la via ciclista.



Figura 3.- Pista bici

Igualment, caldrà una especial cura en el seu manteniment diari.

Cal recordar que l'establiment d'una pista bici sovint farà necessària la previsió d'un itinerari equivalent per als vianants. Si no es preveu aquesta circumstància, serà inevitable la invasió de la pista bici per la resta de persones usuàries no motoritzades.

2.3. El carril bici protegit

Un carril bici protegit consisteix en una calçada exclusivament reservada a les bicicletes i amb separació física de la circulació del trànsit motoritzat.

Normalment, segueix el mateix traçat de la via principal i permet incrementar la seguretat en els desplaçaments dels ciclistes.

En principi, la circulació dels vianants i dels patinadors no està autoritzada en aquest tipus de vies.

Els carrils bici poden ser:

- Unidireccionals: un a cada costat de la calçada principal
- Bidireccionals: en un sol costat de la calçada

El carril bici protegit està indicat quan l'itinerari transcorre al costat d'una via amb una intensitat de trànsit important, una velocitat elevada del trànsit motoritzat o un percentatge significatiu de vehicles pesants.

També en les immediacions dels equipaments escolars.

Es recomana que els elements de protecció del carril bici siguin suficientment sòlids per tal d'evitar una possible intrusió dels vehicles que circulin per la calçada principal sobre la via reservada als ciclistes.

També s'han d'evitar materials que presentin superfícies tallants pel perill que representen en el cas de caigudes.

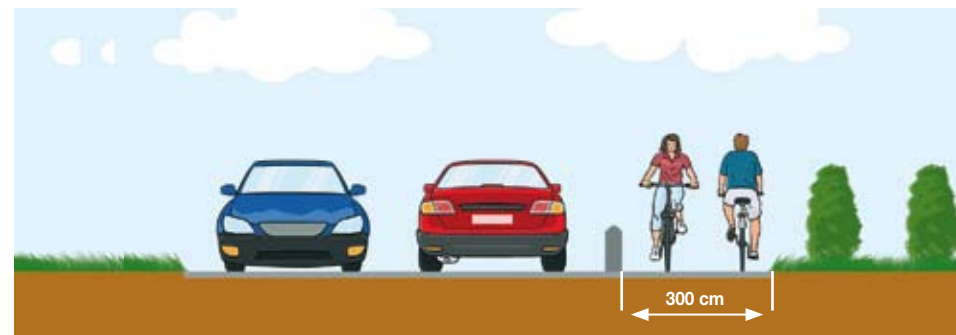


Figura 4.- Carril bici protegit bidireccional en zona interurbana

Tot i que en principi són més segurs que els carrils bici sense separació física, són més perillosos a les interseccions, atès que manca la percepció dels conductors dels vehicles motoritzats pel que fa als moviments ciclistes.



Figura 5.- Carril bici protegit bidireccional en zona urbana

En el cas de carrils bici unidireccionals, serà convenient convertir-los en carrils bici sense protecció en la proximitat de les interseccions per una seguretat més gran. També es poden incorporar a la vorera mitjançant una vorera bici en determinades interseccions conflictives en les quals els moviments dels vehicles a motor siguin nombrosos (per exemple, en rotondes).

2.4. El carril bici

Un carril bici és una via exclusivament reservada a les bicicletes, situada sobre la calçada i separada de la resta de la circulació per marques vials que la delimiten.



Figura 6.- Carril bici unidireccional en zona urbana

El carril bici està indicat per a vies amb velocitats reduïdes i poca circulació de vehicles pesants, és de fàcil realització i pot establir-se com a recomanable als programes de reestructuració de la calçada.

El seu ús no és recomanable per a les persones de mobilitat reduïda ni per a la pràctica del patinatge.

És molt important la disciplina relativa a l'estacionament de la resta dels vehicles sobre el carril bici.



Figura 7.- Carril bici a contracorrent del trànsit motoritzat

Hi ha la possibilitat de dissenyar carrils bici a contracorrent del trànsit motoritzat. En aquest cas, l'amplada mínima del carril bici serà de 200 cm.

2.5. El carrer de zona 30

En determinades condicions (baixes intensitats de trànsit i velocitats reduïdes), una via oberta a la circulació de vehicles motoritzats pot ser un bon suport d'un itinerari ciclista.

En aquest cas, ciclistes i automobilistes comparteixen la calçada sense cap restricció d'accés. Per garantir la seguretat, caldrà establir normes específiques i elements físics per tal d'establir una reducció de la velocitat màxima a 30 km/h.

Aquesta solució és possible per a intensitats inferiors a 1.000 vehicles/dia i amb velocitats baixes. Si no es donen aquestes condicions, per a implantar una zona 30 caldrà establir mesures de reducció de la velocitat i de disminució de la intensitat de trànsit. Això és possible amb decisions d'ordenació del trànsit, canvi de sentits de circulació, reducció de l'amplada de la calçada, etc. prèviament a l'establiment d'una zona 30.



Imatge 2.- Carrer de zona 30

2.6. La vorera bici

En aquest cas, els vianants i les bicicletes comparteixen l'ús de la vorera, amb un espai reservat a la circulació dels ciclistes convenientment senyalitzat.

Per adoptar aquesta solució per a l'itinerari ciclista, la vorera ha de tenir un mínim de quatre metres d'amplada. En cas contrari, es desaconsella en poder ser perillós per als vianants.

Caldrà definir d'una manera acurada l'ús de la vorera per part de cada persona usuària. La vorera bici ha d'estar convenientment senyalitzada



Figura 8.- Vorera bici

per tal de clarificar els usos, especialment en els punts de conflicte amb els itineraris de vianants.

Tot i això, la intensitat de vianants i bicicletes, l'ús de cadires de rodes, patins, etc., sovint presents sobre les voreres i, per tant, difícilment segregables dels moviments de la bicicleta, fan que el manteniment de l'exclusivitat d'ús d'una vorera bici per a les bicicletes sigui una qüestió de disciplina difícil de mantenir per part de l'autoritat de trànsit.

És més convenient, per tant, assimilar les voreres bici a zones de vianants o carrers de convivència, on la velocitat màxima dels ciclistes queda restringida a 20 km/h.

No és aconsellable la implantació de voreres bici bidireccionals. En cas de necessitat, s'hauria d'intentar establir cada sentit de circulació de ciclistes sobre voreres diferents.

2.7. El carrer de convivència

Els carrers de convivència són aquelles zones de circulació en les quals els vianants poden utilitzar tota la zona de circulació i tenen prioritat en tota la calçada.

Aquests carrers també són adequats per a la circulació ciclista, però amb uns condicionants de velocitat màxima (20 km/h) i de prioritat sempre per al vianant, ja que els vianants poden utilitzar tota la zona de circulació i els jocs i els esports hi estan autoritzats.



Imatge 3.- Urbanització d'un carrer de convivència

En aquest cas, no hi ha cap separació física entre les persones usuàries: és la cohabitació.

El carrer esdevé un element que contribueix a dinamitzar el barri, un punt de trobada per a la gent gran, un espai de joc per als nens, una zona per passejar o anar amb bicicleta sense impedir, però, la circulació.

La urbanització i la senyalització d'un carrer de convivència ha de mostrar clarament que els vehicles ocupen un paper secundari al carrer en relació amb els vianants.

La senyalització del carrer de convivència és determinada pel reglament de circulació i es realitzarà amb els senyals S-28 i S-29 a l'inici i l'acabament del carrer i en totes les incorporacions al carrer.

Aquests senyals indicaran als conductors les condicions especials de circulació en aquests carrers.



Figura 9.- Senyalització del carrer de convivència

La urbanització haurà de tenir una imatge acollidora del carrer sense separació entre la calçada i la vorera i amb elements de geometria vertical i horitzontal per fer anar més a poc a poc els vehicles.

2.8. Velocitats de circulació

D'una banda es defineix la velocitat genèrica de les vies ciclistes, que és aquella que condicionarà el traçat de la via en gran part del seu recorregut.

En segon lloc, es descriuen les velocitats mínimes per a aquells casos en què, per diversos motius (orografia, paisatge, construcció,...), no es pugui assolir la velocitat genèrica de projecte en determinats trams. En aquests casos, caldrà una senyalització específica de reducció de la velocitat de circulació.

Al quadre 2 s'especifiquen les velocitats de projecte per a les diferents tipologies de vies ciclistes.

En el cas d'interseccions, rotondes, passos elevats, passos inferiors i qualsevol altre element constructiu amb característiques especials, s'aplicaran criteris específics de reducció de la velocitat.

Quadre 2. Velocitats de projecte per a les vies ciclistes

	VELOCITAT GENÈRICA (km/h)	VELOCITAT MÍNIMA (km/h)
Camí verd	30	20
Camí verd amb segregació de vianants	50	30
Pista bici	50	30
Vorera bici	20	10
Carril bici protegit	Els mateixos valors de les vies principals associades	
Carril bici		
Carrer de zona 30		
Carrer de convivència		

2.9. Criteris per a l'aplicació de tipologies

Per establir l'aplicació d'una de les tipologies descrites, caldrà tenir en compte els criteris següents:

- Volum i velocitat del trànsit: definirà el tipus de protecció
- Volum previst de ciclistes: definirà les amplades adequades
- Espai existent: definirà la tipologia bàsica
- Entorn urbà: definirà la tipologia i les característiques especials

En funció de criteris de seguretat viària, accessibilitat a diferents tipus de persones usuàries, i dels components propis de la mobilitat previsible sobre la via ciclista (quotidiana, de lleure, turística,...), s'escollirà la tipologia més adient amb les seves corresponents característiques constructives, de senyalització i de serveis que es descriuen en aquest Manual.

Cal recordar que, tot i que les vies ciclistes han de tenir una continuïtat i homogeneïtat en el seu traçat, és compatible l'aplicació de diferents tipologies al llarg d'un itinerari, en funció dels canvis en les característiques de l'entorn en el recorregut ciclista.

Una determinada via ciclista pot tenir diferents tipologies sempre que no s'interrompi el recorregut i que l'usuari rebi la informació necessària per conèixer el tipus de via pel qual es troba circulant.

Cal considerar alguns principis bàsics que determinaran l'efectivitat en l'ús per part dels usuaris d'aquestes vies. Una primera reflexió sobre aquest aspecte ens portarà a establir els següents principis bàsics en el disseny d'una via ciclista:

- Ha de ser directa: una bona manera de valorar la qualitat d'una via ciclista és la velocitat de disseny i la diferència en temps de recorregut respecte d'altres rutes alternatives amb trànsit compartit amb vehicles a motor. Es considera acceptable un diferencial de 15 segons per km per a vies interurbanes i de 20 segons per km per a vies urbanes. Demores superiors faran més atractiva la ruta més directa, encara que sigui compartida amb la circulació general, i la via ciclista no serà utilitzada

- Ha de ser accessible: si la persona usuària ciclista ha de recórrer una distància superior a la que faria per una via no dedicada a la bicicleta, desistirà de l'ús de la via ciclista. La distància entre l'origen o destinació del viatge en bicicleta (zones residencials, escoles, centres comercials, àrees industrials,...) a la via ciclista, no ha de superar els 600-800 metres en zones interurbanes i els 200-400 metres en zones urbanes
- Ha de ser contínua: la xarxa ciclista no ha de tenir interrupcions en el seu recorregut. Encara que canviï la tipologia de la via ciclista, la persona usuària ha de percebre una continuïtat. En cas contrari, un gran nombre de ciclistes abandonaran aquesta xarxa o no en faran ús
- Ha de ser confortable i atractiva: la via ciclista ha de tenir serveis especialitzats per als usuaris, un aspecte visual agradable, una comoditat en la superfície de circulació i elements de protecció contra la climatologia adversa i els raigs solars
- Ha de tenir els mínims punts de detenció. El fet d'obligar el ciclista a posar el peu a terra és un fort inconvenient i la causa, moltes vegades, d'accions d'indisciplina per part de les persones usuàries de la bicicleta. Es considera que tenir l'obligació d'aturar-se un cop cada 2 km en zona interurbana i un cop cada quilòmetre en zona urbana representa un nivell de qualitat adequat per als ciclistes
- Ha de ser segura: els punts de conflicte entre ciclistes i vehicles a motor han de ser els mínims possibles. Per tal de mantenir un nivell òptim de seguretat viària, es recomana la separació física dels dos trànsits, el nombre mínim possible d'encreuaments amb el trànsit motoritzat i els vianants i un tractament de les interseccions especialment sensible a la circulació ciclista

3. CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES

3.1. Traçat

3.1.1. Velocitat de disseny

La velocitat de circulació d'una persona ciclista depèn de molts factors: tipus de bicicleta i condicions en la qual es troba, motiu del viatge, condicions i localització de la via ciclista, velocitat i direcció del vent, condicions físiques de la persona ciclista, etc.

La velocitat a la qual una persona en bicicleta pot circular de manera segura i confortable depèn de les característiques tècniques de la via per la qual circula, com ara la curvatura, el peralt, el pendent longitudinal i l'amplada de la via.

Les velocitats de projecte per a les diferents tipologies de vies ciclistes amb traçat independent de les vies principals es recullen al quadre 3.

La velocitat de disseny d'una via ciclista en determinarà el radi i el peralt de les corbes, distàncies de visibilitat, visibilitat lateral als revolts, distàncies de parada i amplada de la via. La majoria de ciclistes poden mantenir una velocitat de 20 km/h però, segons la tecnologia de la bicicleta i el tipus de via per la qual es circuli (si està segregada de la resta de modes o no), les velocitats de 30 km/h i 50 km/h no són extraordinàries.

Quadre 3. Velocitats de projecte de vies ciclistes

	VELOCITAT GENÈRICA (km/h)	VELOCITAT MÍNIMA (km/h)
Camí verd	30	20
Camí verd amb segregació de vianants	50	30
Pista bici	50	30

Llargues baixades o altres condicionants poden fer que la velocitat del o de la ciclista augmenti superant la velocitat genèrica de projecte que és la que s'utilitza per a dissenyar la via ciclista. En aquests casos es recomana que, per a pendents continuats (de més de 500 m), cal augmentar 2 km/h la velocitat de disseny per cada 1% de pendent mitjana.

3.1.2. Radis de gir

El radi mínim de gir d'una corba en una via ciclista depèn de la velocitat de la bicicleta, del peralt de la corba i del coeficient de lliscament transversal, i es calcula amb la fórmula:

$$R = \frac{v^2}{127 \cdot (p + f)}$$

R = Radi mínim de la corba (m)
V = Velocitat (km/h)
p = Peralt de la corba (tant per u)
f = Coeficient de lliscament transversal

Els valors del coeficient de lliscament transversal en les vies pavimentades en funció de la velocitat de circulació es presenten al quadre següent:

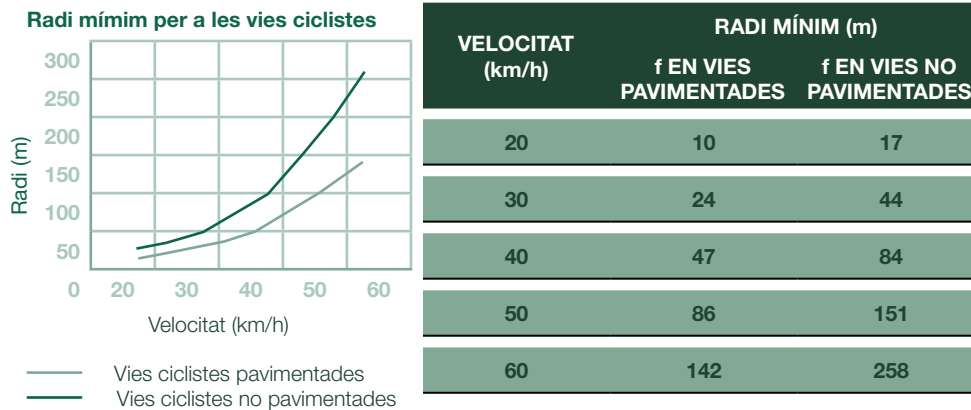
Quadre 4. Coeficient de lliscament transversal

VELOCITAT (km/h)	f EN VIES PAVIMENTADES	f EN VIES NO PAVIMENTADES
20	0,31	0,16
30	0,28	0,14
40	0,25	0,13
50	0,21	0,11
60	0,18	0,09

És recomanable que el valor del peralt de la corba oscil·li entre el 2% i el 3%. El drenatge superficial de la via queda garantit amb el peralt mínim del 2%.

En el quadre adjunt figuren els radis mínims per a projectar les vies ciclistes per a diferents velocitats genèriques de projecte distingint les vies pavimentades i no pavimentades:

Quadre 5. Radi mínim en vies ciclistes



3.1.3. Distàncies de visibilitat

La distància que una persona ciclista necessita per parar completament en observar un obstacle és un factor a tenir en compte en el disseny de les vies ciclistes. Aquesta distància està en funció del temps de percepció i reacció del o de la ciclista, el coeficient de lliscament horitzontal, la inclinació de la rasant i la velocitat de disseny.

3.1.3.1. Distància de parada

La distància de parada (D_p) és la distància total recorreguda per una bicicleta obligada a aturar-se tan ràpidament com li sigui possible, mesurada des de la seva situació en el moment d'aparèixer l'objecte que motiva la detenció. Comprèn la distància recorreguda durant els temps de percepció, reacció i frenat.

Les distàncies de parada per a vies ciclistes es calculen de la mateixa manera que les de carreteres. Si assumim que part del trànsit no s'aturarà a les interseccions, és convenient utilitzar valors de distàncies de parada conservadors.

Quadre 6. Distàncies de parada en baixades

VELOCITAT DE DISSENY (km/h)	DISTÀNCIA DE PARADA MÉS DISTÀNCIA DE REACCIÓ (m)		
	INCLINACIÓ		
	0%	-5%	-10%
15	14	15	16
20	20	22	25
30	35	40	45
40	55	60	70
50	75	85	100

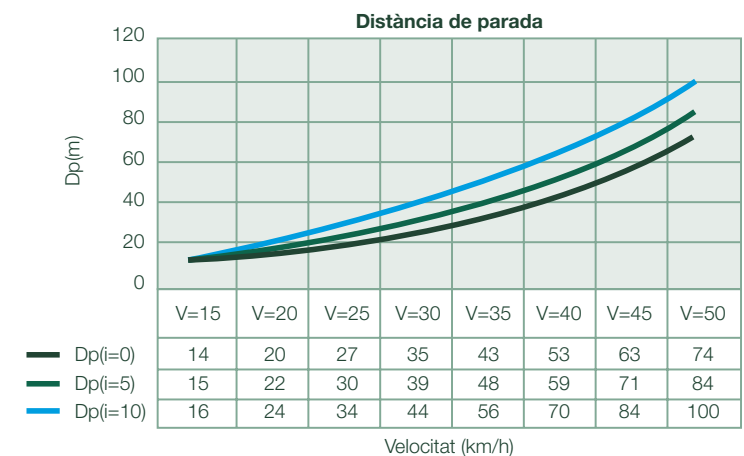
Els valors dels quadres provenen de considerar un coeficient de lliscament de 0,25, un temps de percepció de reacció de 2,5 s, una altura de l'ull d'1,40 m i una altura d'objecte de zero metres.

La mínima distància de parada es calcula mitjançant l'expressió adjunta.

$$D_p = \frac{v^2}{254 \cdot (f \pm i)} + \frac{v \cdot t_p}{3,6}$$

F = Mínima visibilitat lateral (m)
R = Radi de l'eix del carril (m)
 D_p = Distància de parada (m)
b = Amplada del carril (m)

Quadre 7. Distància de parada en funció de la velocitat



3.1.3.2. Distància de visibilitat en corbes. Visibilitat lateral

La distància de parada serà igual o superior a la distància de parada mínima al llarg de la totalitat del traçat de la via ciclista. Per tal de garantir que hi ha visibilitat de parada en corbes circulars, caldrà disposar d'una certa visibilitat lateral.

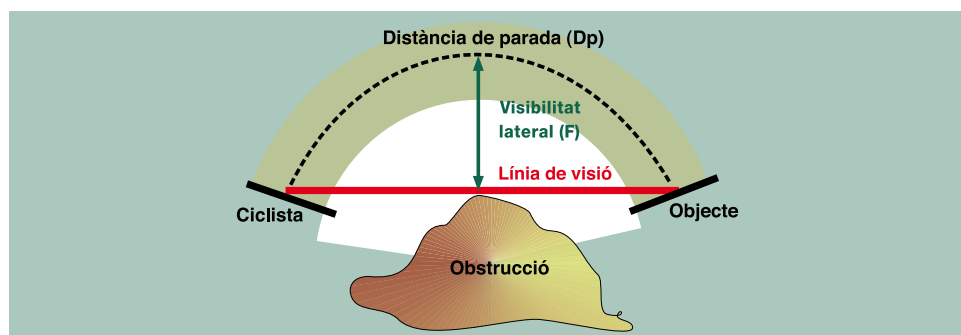


Figura 10.- Esquema de revolt per al càlcul de la visibilitat lateral

La visibilitat lateral necessària en l'interior d'una corba horitzontal és funció de la velocitat de disseny, del radi de curvatura i de la inclinació.

Per mesurar la longitud del camp de visió del o de la ciclista s'utilitza la línia central que separa els dos carrils interiors de la corba de la via.

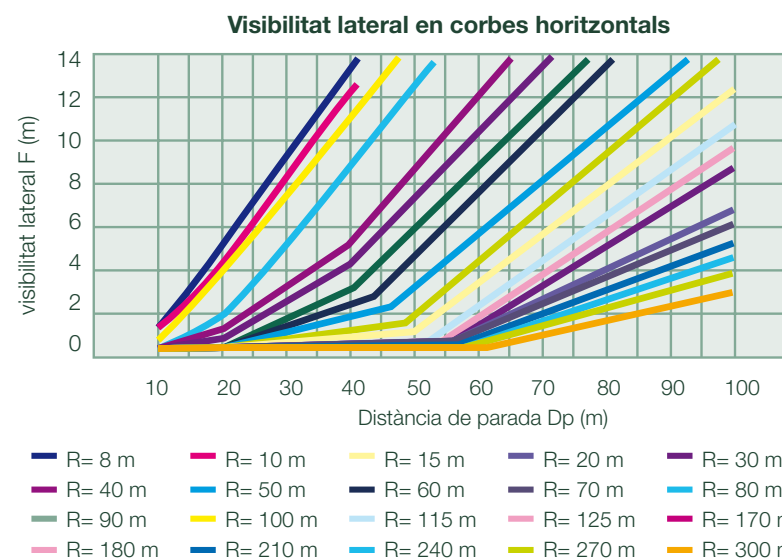
La visibilitat lateral es pot calcular com a suma de les distàncies de parada per a ciclistes que viatgen en direccions oposades a la corba.

Quan aquesta distància de parada no es pugui aplicar, el carril s'haurà d'ampliar o s'haurà de pintar una línia contínua que separi els dos carrils al llarg de tota la corba afegint 10 m més enllà dels extrems. El valor de la visibilitat lateral per poder disposar d'una determinada visibilitat en una corba circular, s'obté mitjançant la fórmula que s'adjunta.

El valor angular de la fórmula anterior està expressat en graus. La següent gràfica conté els valors de la visibilitat lateral per diferents

valors de distàncies de parada i radis de l'eix del carril, considerant fixes els paràmetres d'amplada de carril ($b=1,25$ m), inclinació de la via ciclista ($i=0$) i peralt de la corba ($p=2\%$).

Quadre 8. Visibilitat lateral segons la distància de parada



3.1.4. Inclinacions longitudinals

Les inclinacions longitudinals superiors al 5% no són recomanables, tant perquè les ascensions són dificultoses per a la gran majoria de ciclistes com perquè les baixades són perilloses per l'augment de velocitat que experimenten les bicicletes.

Tot i així, ja que no sempre serà possible dissenyar la via ciclista imposant la restricció de pendents longitudinals inferiors al 5%, ja sigui per motius d'orografia, perquè s'hagin de salvar obstacles que requereixin la construcció de rampes o per accedir a passos elevats o inferiors, es recomana que els trams amb rampes superiors al 5% siguin com més curts millor.

$$F = R \cdot \left(1 - \cos \left(\frac{28,65 \cdot D_p}{R} \right) \right) - 0,5 \cdot b$$

F = Mínima visibilitat lateral (m)
R = Radi de l'eix del carril (m)
D_p = Distància de parada (m)
b = Amplada del carril (m)

Al quadre adjunt hi figuren les recomanacions per longituds màximes en funció de la inclinació longitudinal adoptada.

Quadre 9. Longituds màximes de trams amb rampes > 5%

INCLINACIÓ LONGITUDINAL %	LONGITUD MÁXIMA EN m
entre 5% i 6%	240
entre 6% i 7%	120
entre 7% i 8%	90
entre 8% i 9%	60
entre 9% i 10%	30
més del 10%	15

En els casos que calgui salvar algun tipus d'obstacle no s'utilitzaran inclinacions màximes superiors al 25%.

Per mantenir, confortablement, velocitats de 15 km/h o més no s'han d'incloure en el traçat trams de més de 4 km amb rampes superiors al 2%, ni trams de més de 2 km amb rampes superiors al 4%.

3.1.5. Acords verticals

Els canvis d'inclinació longitudinal hauran de ser suavitzats mitjançant un acord vertical. Aquest acord serà un arc circular tal que proporcioni comoditat en la marxa i que permeti mantenir la visibilitat de parada.

En el cas d'acords verticals còncaus, el radi de l'acord vertical està condicionat per la comoditat en la marxa.

Al quadre adjunt s'expressen el radis mínims dels acords verticals còncaus en funció de la velocitat de circulació.

Quadre 10. Radi mínim dels acords verticals

VELOCITAT (km/h)	RADI (m)
20	10
30	20
40	40
50	70

En el cas d'acords verticals convexos, el condicionant és el de mantenir la visibilitat de parada.

Per complir aquesta condició, cal que l'acord vertical disposi d'una longitud mínima, que dependrà de la distància de parada necessària i de les inclinacions d'entrada i de sortida de l'acord.

Per trobar la longitud mínima de parada, s'utilitzaran les expressions adjuntes, en funció de si la longitud màxima de l'acord vertical és més gran o més petita que la distància de parada necessària.

$$Si L \geq D_p \dots L - \frac{A \cdot D_p^2}{280}$$

$$Si L < D_p \dots L - 2 \cdot D_p^2 - \frac{280}{A}$$

L = Longitud màxima de l'acord vertical (m)
D_p = Distància de parada necessària (m)
A = Diferència algebraica entre les inclinacions d'entrada i sortida (%)

3.1.6. Amplades de les vies ciclistes

L'espai útil del o de la ciclista queda descrit en la següent figura amb les dimensions següents:

Amplada: 1,00 m

Llargada: 1,90 m

Alçada: 2,50 m

L'amplada d'1,00 m resulta de sumar l'ample del manillar (0,60 m) i l'espai necessari per al moviment dels braços i de les cames (0,20 m per cada costat).

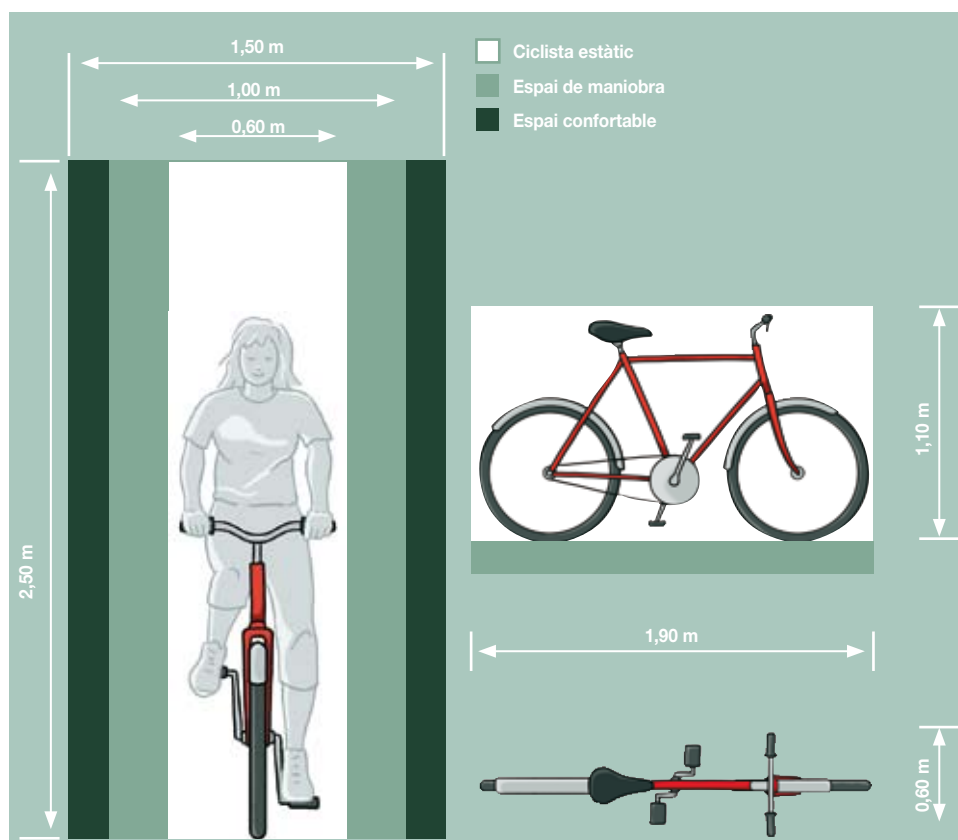


Figura 11.- Espai útil d'un o una ciclista

A continuació es fixen les amplades mínimes i recomanables en funció del tipus de via:

Quadre 11. Amplades mínimes i recomanables de vies ciclistes

TIPUS DE VIA CICLISTA	AMPLADA MÍNIMA (m)	AMPLADA RECOMANABLE (m)
Camí verd amb pista segregada per a vianants	4,00	5,00
Camí verd compartit amb vianants	2,50	3,00
Pista bici bidireccional	2,00	2,50
Pista bici monodireccional	1,50	2,00
Carril bici protegit bidireccional en zona interurbana	2,50	3,00
Carril bici protegit monodireccional en zona interurbana	2,00	2,50
Carril bici protegit bidireccional en zona urbana	2,00	2,50
Carril bici protegit monodireccional en zona urbana	1,50	1,75
Carril bici monodireccional en zona interurbana	1,50	2,00
Carril bici monodireccional en zona urbana	1,50	1,75
Carril bici monodireccional en sentit contrari	1,75	2,00
Vorera bici bidireccional	2,00	2,25
Vorera bici monodireccional	1,50	1,75

3.1.7. Inclinacions transversals

En alineacions rectes es projectarà una inclinació transversal cap a un únic costat de la via de manera que s'evacui amb facilitat l'aigua superficial i que el seu recorregut per sobre de la via sigui el mínim possible. Així, es recomana que la inclinació transversal de la via ciclista sigui del 2%. En revolts circulars, la inclinació transversal coincidirà amb el peralt de la corba.

3.1.8. Seccions en obres de pas i túnels

Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat dels itineraris, per tal de travessar obstacles importants com autopistes, autovies, carreteres de primer nivell i vies fèrries, caldrà dissenyar passos a diferent nivell per la via ciclista.

És raonable pensar que una obra de pas o un túnel d'una via ciclista sigui bidireccional i utilitzat per altres usuaris (vianants, ciclomotors, persones de mobilitat reduïda,...).

Amb aquests condicionants, l'amplada de la secció transversal haurà de ser, com a mínim de 5 metres, reservant una zona de 2 metres per als vianants. En casos de poc trànsit, es poden plantejar seccions amb amplades inferiors.

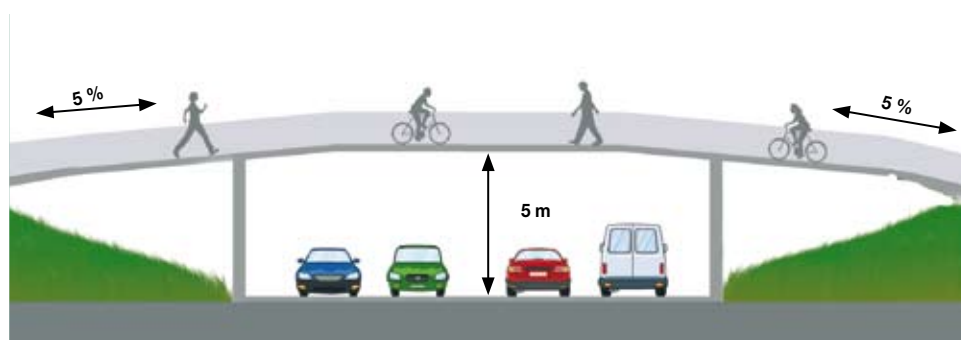


Figura 12.- Pas elevat ciclistes / vianants



Imatge 4.- Passarel·les de vies ciclistes

El paviment de les rampes ha de ser no lliscant i, en el cas d'una passarel·la mixta de vianants i ciclistes, es respectarà la normativa relativa a les persones de mobilitat reduïda.

La barana de la passarel·la ha de tenir una alçada d'1,30 m en el cas d'utilització de ciclistes i d'un metre en el cas de passarel·les exclusives per a vianants.

Els túnels, tot i que creen una sensació d'inseguretat, són preferits pels ciclistes pel fet d'exigir menys esforç a l'hora de salvar la diferència de nivell.

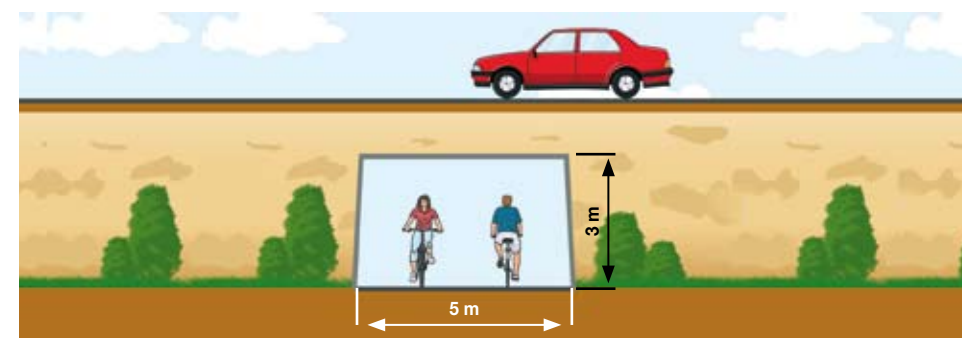


Figura 13.- Secció mínima en túnels de vies ciclistes

Per tal de minvar aquesta sensació, la longitud del túnel ha de permetre percebre l'altre extrem des de la mateixa entrada.

L'alçada mínima recomanada en túnels és de 2,50 m per a una amplada de 3,50 m a 5,00 m en funció del fet que el trànsit sigui exclusiu de ciclistes o compartit amb vianants.

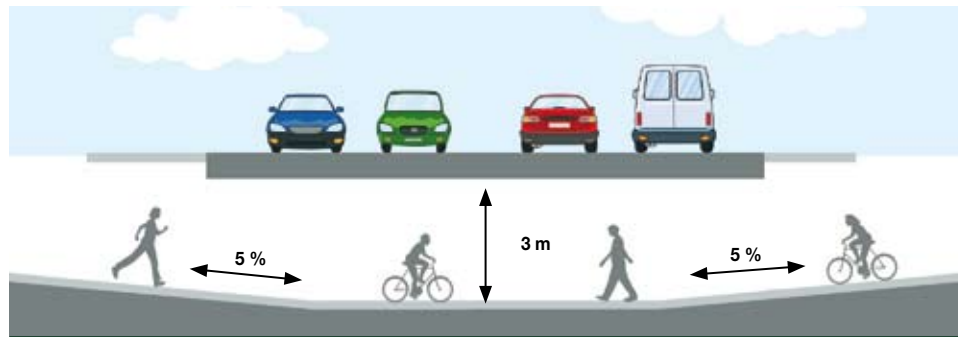


Figura 14.-Pas soterrat ciclistes/vianants

Una amplada inferior, fins a 3 metres pot ser suficient per a túnels curts (fins a 10 m de llargada).

També cal pensar en els vehicles de manteniment, que necessitaran un mínim de 3 m de gàlib.



Imatge 5.- Passos inferiors en vies ciclistes

3.2. Esplanades, fermes i paviments

L'elecció del tipus de ferm per a una via ciclista dependrà d'una sèrie de factors, com ara la tipologia de les persones usuàries, el nivell d'utilització de la via, la integració visual, la seguretat, el manteniment, etc.

En principi, es poden fer les consideracions generals següents:

- Els requeriments dels usuaris: cada persona usuària d'una via ciclista demanarà el tipus de paviment més adequat a la seva situació. Els o les ciclistes, en funció del tipus de bicicleta (BTT, de passeig,...) tindran una tolerància diferent als paviments. Les persones amb mobilitat reduïda requereixen paviments durs i sense imperfeccions com també les persones amb patins. Els vianants, en general, accepten bé qualsevol tipus de paviment, encara que prefereixen paviments tous
- La integració visual: l'elecció del paviment pot provocar el rebuig o l'acceptació de la via ciclista en funció de l'agressió produïda sobre l'entorn visual. S'ha de tenir especial cura en zones sensibles, com ara parcs naturals, entorns de patrimonis artístics o culturals,...
- La continuïtat: el tipus de ferm sobre una via ciclista dóna unes certes característiques que mantenen la coherència i la continuïtat en els materials, aspecte fonamental per a una bona llegibilitat de cara a les persones usuàries
- El manteniment: la nova via ciclista haurà de resistir molts anys abans de procedir a un canvi en el revestiment. S'hauran de valorar aspectes com la intrusió de les arrels de la vegetació i de les sorres procedents de la pluja. També s'ha de tenir en compte l'accés dels vehicles de manteniment
- El cost: l'anàlisi de costos de construcció i manteniment s'haurà de tenir en compte en el moment de decidir el tipus de ferm
- Considerant aquestes reflexions, la via ciclista haurà de tenir un paviment adequat a la demanda i als requeriments específics de cada zona

3.2.1. Esplanades

Les esplanades es dimensionaran en funció dels tipus de vehicles i de la seva freqüència de pas. No es pot establir una regla general, sinó que la capacitat portant del terreny caldrà mesurar-la «in situ» per a cada secció de la via.

Encara que les càrregues transmeses pel trànsit ciclista es poden considerar menyspreables, sí s'ha de tenir en compte la maquinària de construcció que s'utilitzi durant l'execució del ferm, així com els vehicles de manteniment i reparacions.

En general, l'esplanada estarà constituïda pel terreny natural regularitzat i compactat. El terreny natural, una vegada enretirada la terra vegetal, haurà de complir unes prescripcions mínimes, substituint una capa existent per una altra de millor qualitat si fos necessari.

Tant pel que fa a la coronació dels terraplens com pel fons d'excavació en els desmunts és recomanable que el material estigui classificat, com a mínim, com a sòl adequat (segons la classificació PG-3) i amb un gruix mínim de 50 cm.

Els sòls tolerables es podran utilitzar en els nuclis i fonaments de terraplens, mentre que els sòls inadequats no s'utilitzaran en cap cas.

Per tal de no encarir massa l'obra, sempre s'intentarà utilitzar els materials que surtin de la mateixa traça de la via ciclista.

3.2.2. Ferms i paviments

Sobre l'esplanada, degudament anivellada i compactada, s'estendran les diferents capes del ferm i del paviment.

El grau de qualitat del paviment ha d'estar en consonància amb el tipus de via dissenyada, la funció que hagi de desenvolupar, els usos previstos i la seva ubicació.

La qualitat de les vies ciclistes depèn molt de l'estat de la superfície, que ha de garantir una circulació còmoda i segura.

- El paviment ha de tenir una bona adherència, sobretot quan la superfície estigui molla

- Les tapes dels pous de registre i altres irregularitats han d'estar anivellades amb la superfície de la via
- Les juntes en paviments rígids han d'estar en bones condicions
- Els encarregats del manteniment s'hauran d'ocupar de retirar la sorra, la terra, la brutícia i altres elements que puguin causar accidents
- L'orientació de les reixes de drenatge ha de ser perpendicular al sentit de la circulació. A més, la separació entre les reixes ha de ser la mínima possible per tal d'evitar els accidents de les persones usuàries de bicicletes

A continuació, es descriuen els tipus de paviments més adequats per a les vies ciclistes.

Els materials a emprar en l'execució d'aquests paviments, així com la seva execució, hauran de complir les prescripcions establertes en el PG-3.

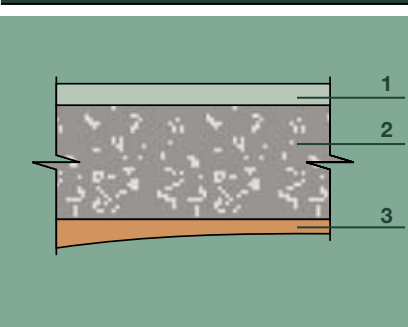
3.2.2.1. Paviments bituminosos

La capa de trànsit consisteix en una mescla bituminosa en calent col·locada sobre una capa de material granular.

El gruix de les capes pot variar en funció del tipus i el volum de trànsit previst i de la qualitat de l'esplanada.

És recomanable utilitzar mescles bituminoses de color amb addició d'òxid de ferro (mescles vermelles) o de crom (mescles verdes).

A continuació, es descriu la secció tipus i els avantatges i inconvenients d'aquest tipus de paviment:

SECCIÓ	AVANTATGES	INCONVENIENTS
 <p>1. Mescla bituminosa en calent (3 a 5 cm) 2. Tot-u artificial o sòl ciment (15 a 30 cm) 3. Esplanada</p> <p><i>Figura 15.- Paviment bituminós</i></p>	<p>La superfície és dura i flexible, amb bona adherència i permet tots els usos possibles</p>	<p>És un producte derivat del petroli que pot afavorir la intrusió de les arrels dels arbres propers</p>
	<p>Els preus no són elevats, encara que els productes de color poden arribar a costar el doble que les mescles asfàltiques clàssiques</p>	<p>Les variacions climàtiques i de temperatura poden produir fissures a la superfície</p>
	<p>En el cas de mescles de color, la component estètica i visual pot ser interessant</p>	<p>La seva composició química pot agredir ambientalment l'entorn per la infiltració de productes carbonats en el perímetre del paviment</p>

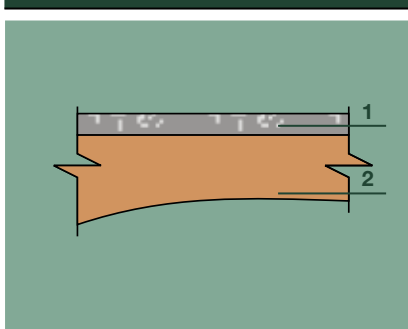
3.2.2.2. Paviments de formigó

La capa de trànsit consisteix en una llosa de formigó en massa (o amb plaques prefabricades), estesa directament sobre l'esplanada o sobre una capa de material granular.

El gruix de la llosa pot variar en funció de la qualitat de l'esplanada i de si es col·loca o no una capa de material granular intermèdia.

És recomanable disposar de juntes de retracció transversal cada 5 metres.

A continuació, es descriu la secció tipus i els avantatges i inconvenients d'aquest tipus de paviment:

SECCIÓ	AVANTATGES	INCONVENIENTS
 <p>1. Llosa de formigó (5 o 10 cm) 2. Esplanada</p> <p><i>Figura 16.- Paviment de formigó</i></p>	<p>La superfície presenta resistències al trànsit i al lliscament molt adequades</p>	<p>Les juntes de retracció disminueixen el nivell de confort</p>
	<p>Facilitat d'execució, no necessita de maquinària complicada</p>	<p>Els preus d'execució són més elevats que els dels altres tipus de paviments</p>
	<p>El cost del manteniment del ferm és molt inferior al del paviment bituminós</p>	<p>Amb les variacions climàtiques es poden produir fissures</p>
	<p>Durabilitat en el temps, poc envelliment dels materials</p>	<p>Els moviments del terreny natural poden provocar trencaments de la llosa</p>
	<p>Per la seva rigidesa, limita la intrusió de les arrels dels arbres propers</p>	

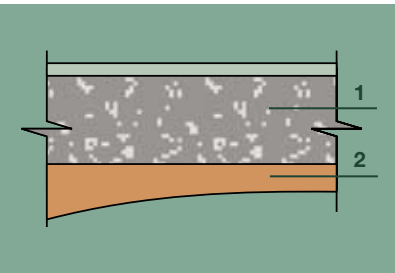
3.2.2.3. Paviments amb tractament superficial

Sobre la superfície d'una capa de tot-u artificial s'aplica un lligant bituminós, seguit de l'extensió i piconatge d'una capa de graveta.

El gruix del conjunt pot variar en funció del tipus i volum de trànsit previst i de la qualitat de l'esplanada.

És recomanable utilitzar lligants bituminosos de color amb addició d'òxid de ferro (mescles vermelles) o de crom (mescles verdes).

A continuació, es descriu la secció tipus i els avantatges i inconvenients d'aquest tipus de paviment:

SECCIÓ	AVANTATGES	INCONVENIENTS
 <p>1. Lligant bituminós sobre tot-u artificial (15 a 20 cm) 2. Esplanada</p> <p><i>Figura 17.- Paviment amb tractament superficial</i></p>	<p>Baix cost i millora de la durabilitat de la capa de tot-u</p>	<p>La durabilitat en el temps és molt limitada</p>
	<p>Amb un doble tractament superficial, pot arribar a presentar resultats similars als del paviment bituminós</p>	<p>És un producte derivat del petroli que pot afavorir la intrusió de les arrels dels arbres propers</p>
	<p>L'efecte visual en el cas de mesclades de color</p>	<p>Genera vibracions desagradables. No són paviments aptes per a persones amb mobilitat reduïda i per a patinadors/ores</p>
		<p>La seva composició química pot agredir ambientalment l'entorn per la infiltració de productes carbonats</p>

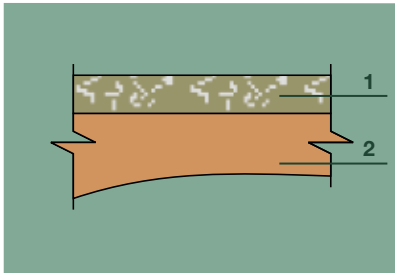
3.2.2.4. Paviments de sòl-ciment

La capa de trànsit consisteix en estendre una capa, tot-u artificial o sauló, estabilitzada amb un lligant hidràulic, en una proporció variable (de 3 a 6%).

El gruix de la capa de material granular pot variar en funció de la qualitat de l'esplanada.

El grau de compactació de la capa de material granular serà de, al menys, un 98% del proctor modificat.

A continuació, es descriu la secció tipus i els avantatges i inconvenients d'aquest tipus de paviment:

SECCIÓ	AVANTATGES	INCONVENIENTS
 <p>1. Sòl-ciment (15 a 20 cm) 2. Esplanada</p> <p><i>Figura 18.- Paviment de sol-ciment</i></p>	<p>La superfície ofereix una gran flexibilitat i és completament natural</p>	<p>Possibles erosions per l'acció de l'aigua</p>
	<p>Bona integració visual i poc impacte ambiental</p>	<p>Necessita d'un manteniment més intens. Poca durabilitat</p>
	<p>Paviment molt econòmic</p>	<p>Qualitat de superfície no apta per a persones de mobilitat reduïda, patinadors/ores i bicicleta esportiva</p>

3.2.2.5. Paviments de llambordins o rajoles

Consisteix en la col·locació de llambordins o rajoles sobre una capa de formigó, sorra o morter estesa sobre l'esplanada.

S'escollirà un tipus de llambordí o de rajola antilliscant per tal de tenir una adherència adequada amb la superfície molla.

Es recomanen exclusivament en trams curts i per motius estètics o d'integració paisatgística, o en zones en les quals calgui reduir la velocitat de les o dels ciclistes (encreuament amb carrers o carreteres, carrers de convivència, etc.).

3.3. Drenatge

El drenatge de les vies ciclistes tractarà d'aprofitar la topografia, de manera que s'ajusti al terreny, evitant en la mesura que sigui possible la instal·lació de xarxes complicades per a l'evacuació de les aigües de pluja.

La inclinació lateral de la via ciclista serà del 2%. En el cas de vies adjacents a vies existents, aquesta inclinació serà sempre cap aquestes vies, aprofitant el sistema de drenatge existent.

En les figures adjuntes s'indiquen els pendents transversals adequats per a seccions en desmunt, terraplè i mixtes.

Els sistemes de drenatge respectaran sempre l'entorn mediambiental de la via ciclista i s'hauran de configurar per tal que mantinguin en tot moment el bon estat de la capa de trànsit.

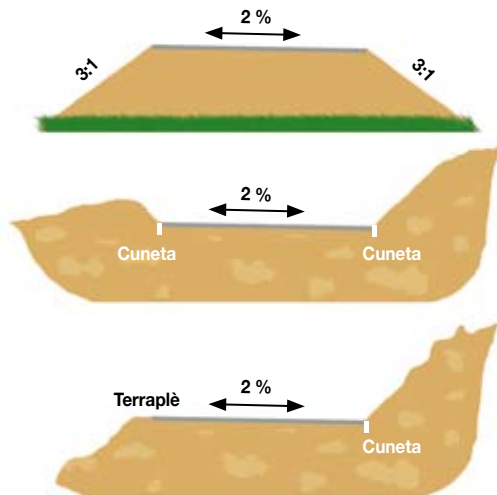


Figura 19.- Drenatge de vies ciclistes

Com a elements auxiliars als sistemes de drenatge, cal considerar la conveniència de realitzar plantacions de vegetació a l'entorn de la via ciclista per tal d'aprofitar la funció de retenció de l'escorrentia de les aigües de pluja.

També és recomanable, en determinats casos, construir rases per a la recaptació de sorres en els encreuaments amb camins rurals no asfaltats.

3.4. Condicionament ambiental

El criteri mediambiental és un factor important en el disseny, la construcció i l'explotació d'una via ciclista.

El traçat de la via ciclista ha de buscar sistemes lineals naturals, sempre que sigui possible.

En aquest sentit, s'ha de tractar de dissenyar itineraris que respectin els següents sistemes:

- Rius, rierols i altres lleres naturals
- Vores de llacs o estanys
- Límits de masses forestals o boscos
- Zona marítimaterrestre
- Vores de parcs naturals
- Antics traçats de carreteres o ferrocarrils

Altres mesures possibles per a la defensa i la protecció del medi ambient es descriuen a continuació:

- Evitar els paviments bituminosos en zones d'especial protecció. Els paviments granulars s'integren millor en el paisatge i en l'entorn natural
- Incorporar en el traçat i el seu entorn elements vegetals com arbres, arbustos i plantes i elements minerals, per tal d'integrar la via ciclista en el paisatge
- Reduir el moviment de terres al mínim, tant a les excavacions com als terraplens
- Reduir al mínim el nombre d'obres de fàbrica i fer servir la fusta o la pedra en els elements estructurals
- Respectar les diferents espècies arbòries, arbustives i herbàcies en les noves plantacions de vegetació

- Utilitzar també la fusta i la pedra en les construccions auxiliars i les àrees de serveis i de descans
- Dissenyar un mobiliari urbà respectuós amb el medi ambient (papereres, bancs, fonts,...)
- Millorar la senyalització de les zones d'especial interès paisatgístic
- Fer un manteniment acurat de la via ciclista i del seu entorn, així com de les instal·lacions associades
- Incloure elements i sistemes de recollida dels residus generats per a les persones usuàries de les vies ciclistes
- Disposar de sistemes de drenatge que respectin l'entorn de la via i que mantinguin en tot moment el bon estat de la capa de trànsit
- Utilitzar material que no provoqui ressalts a la capa de trànsit, per evitar la contaminació acústica de la zona
- En zones d'arbres, fer les podes necessàries per mantenir el gàlib útil

3.5. Interseccions

Les interseccions de les vies ciclistes amb les vies convencionals requereixen un tractament especial per tal de reduir el nombre i la gravetat dels conflictes entre els moviments de les bicicletes i els de la resta de persones motoritzades.

En primer lloc, cal dir que resulten imprescindibles unes bones condicions de visibilitat recíproca.

És, per tant, determinant el punt escollit per travessar la calçada.

També la senyalització horitzontal i vertical, així com el disseny de la intersecció seran decisius a l'hora de garantir la seguretat de les persones usuàries.

Com a principis generals per resoldre aquesta qüestió, cal fixar les premisses següents:

- Limitar al mínim imprescindible el nombre d'interseccions a nivell d'una via ciclista per tal d'evitar els punts conflictius amb els vehicles a motor

- Escollir per travessar la calçada els indrets en què la velocitat de règim de la via convencional és més baixa
- Si és possible, desplaçar els encreuaments cap a encreuaments existents, com ara rotondes, on els vehicles a motor ja porten una velocitat reduïda
- Establir dispositius de reducció de la velocitat dels vehicles a motor i senyalització inequívoca de la presència d'un encreuament de via ciclista
- Facilitar les maniobres dels ciclistes, de manera que l'esforç sigui el mínim possible per tal d'evitar maniobres antireglamentàries de les persones usuàries de la via ciclista

Per interseccions amb vies convencionals amb intensitats superiors a 500 vehicles/hora i amb autopistes i autovies, la solució més efectiva serà la de travessar amb un pas a diferent nivell. (Intensitat referida als dos sentits de circulació en les quatre hores de més circulació.)

3.5.1. Intersecció amb camí rural no prioritari

En aquest cas, de manera general, la via ciclista conservarà la seva prioritat, sempre que el trànsit sobre el camí rural sigui feble i amb velocitats moderades.

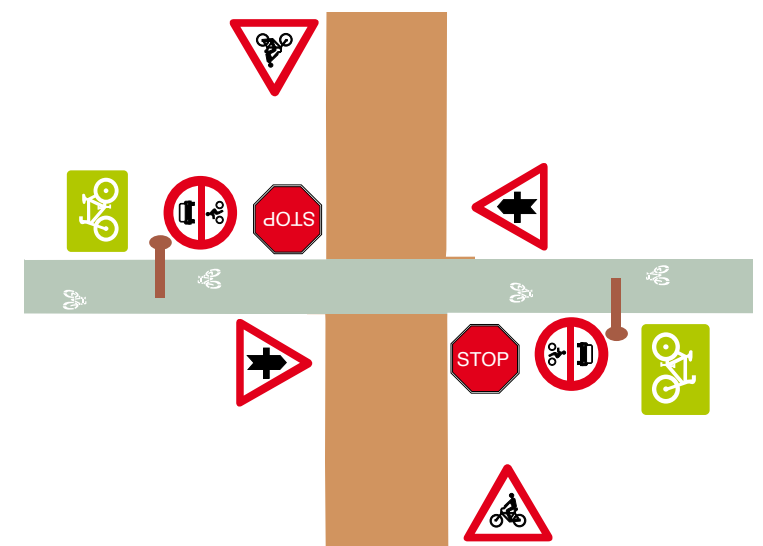


Figura 20.- Intersecció amb un camí rural

El vehicles a motor que accedeixin pel camí hauran de ser convenientment informats de la presència de la via ciclista.

Tanmateix, els usuaris de la via ciclista hauran de disposar de la senyalització adient per tal d'incrementar la seva atenció en aproximar-se a la intersecció.

Sobre la via ciclista, es disposaran els elements de restricció d'accés als vehicles a motor per tal d'evitar la intrusió d'aquests vehicles sempre que no estiguin autoritzats. Els vehicles de manteniment de la via ciclista sí que han de poder accedir-hi.

En cas de camins no pavimentats, és convenient realitzar un revestiment de la calçada al llarg de 10 metres abans de la intersecció amb la via ciclista, a fi d'impedir que els pneumàtics aportin terres o sorra sobre la calçada de la via ciclista.

3.5.2. Intersecció amb via convencional amb trànsit feble

Si la carretera que ha de travessar la via ciclista té intensitats inferiors a 200 vehicles/hora (intensitat referida als dos sentits de circulació en les quatre hores de més circulació), la intersecció s'haurà de dissenyar amb prioritat per als vehicles que circulin per la via prioritària.

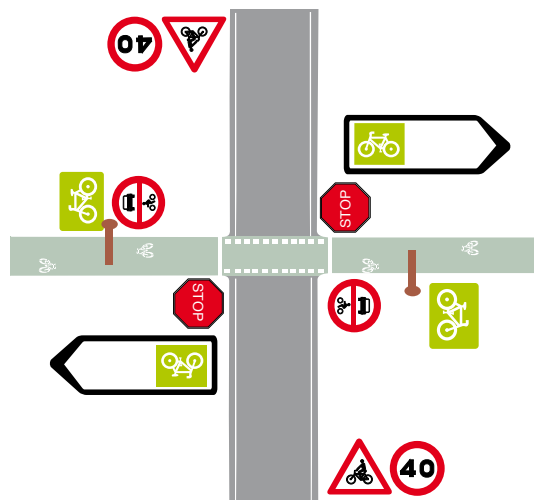


Figura 21.- Intersecció amb via convencional amb trànsit feble

3.5.3. Intersecció amb via convencional amb trànsit intens

Si la carretera que ha de travessar la via ciclista té intensitats entre 200 i 500 vehicles/hora (intensitat referida als dos sentits de circulació en les quatre hores de més circulació), la intersecció també s'haurà de dissenyar amb prioritat per als vehicles que circulin per la via prioritària.

Per l'efecte del trànsit, el o la ciclista no podrà travessar la via d'un sol cop.

Per aquesta raó, es construirà un illot central de 5 metres d'amplada i es farà una reducció de l'amplada del carril per a vehicles a motor.

També serà convenient establir mesures de reducció puntual de la velocitat a l'entorn de l'encreuament.

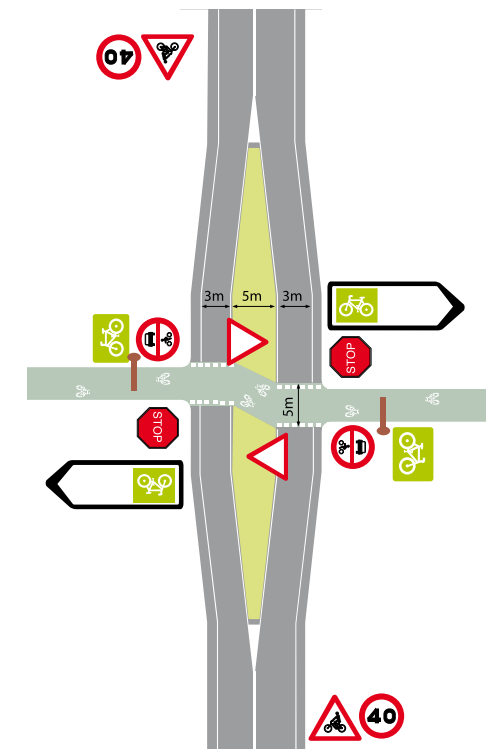


Figura 22.- Intersecció amb via convencional amb trànsit intens

3.5.4. Intersecció giratòria

Les rotondes són particularment problemàtiques per a les persones usuàries de la bicicleta.

En el disseny de les interseccions giratòries s'haurà de tenir molt en compte les persones que circulin amb bicicleta, per tal de permetre'n la circulació en condicions de seguretat.

En el cas dels carrils bici és convenient desviar la circulació de bicicletes cap a una pista segregada en les immediacions de la rotonda.

També caldrà disposar d'una anella de 2,5 metres al voltant de la rotonda, amb doble sentit de circulació destinada a ciclistes, per tal d'assegurar la possibilitat de realitzar tots els moviments de manera segregada, amb l'objectiu que la persona que circula amb bicicleta pugui escollir la manera més còmoda de fer el seu desplaçament.

Les calçades es travessaran per un carril de dos metres d'amplada situat al costat del pas per a vianants.

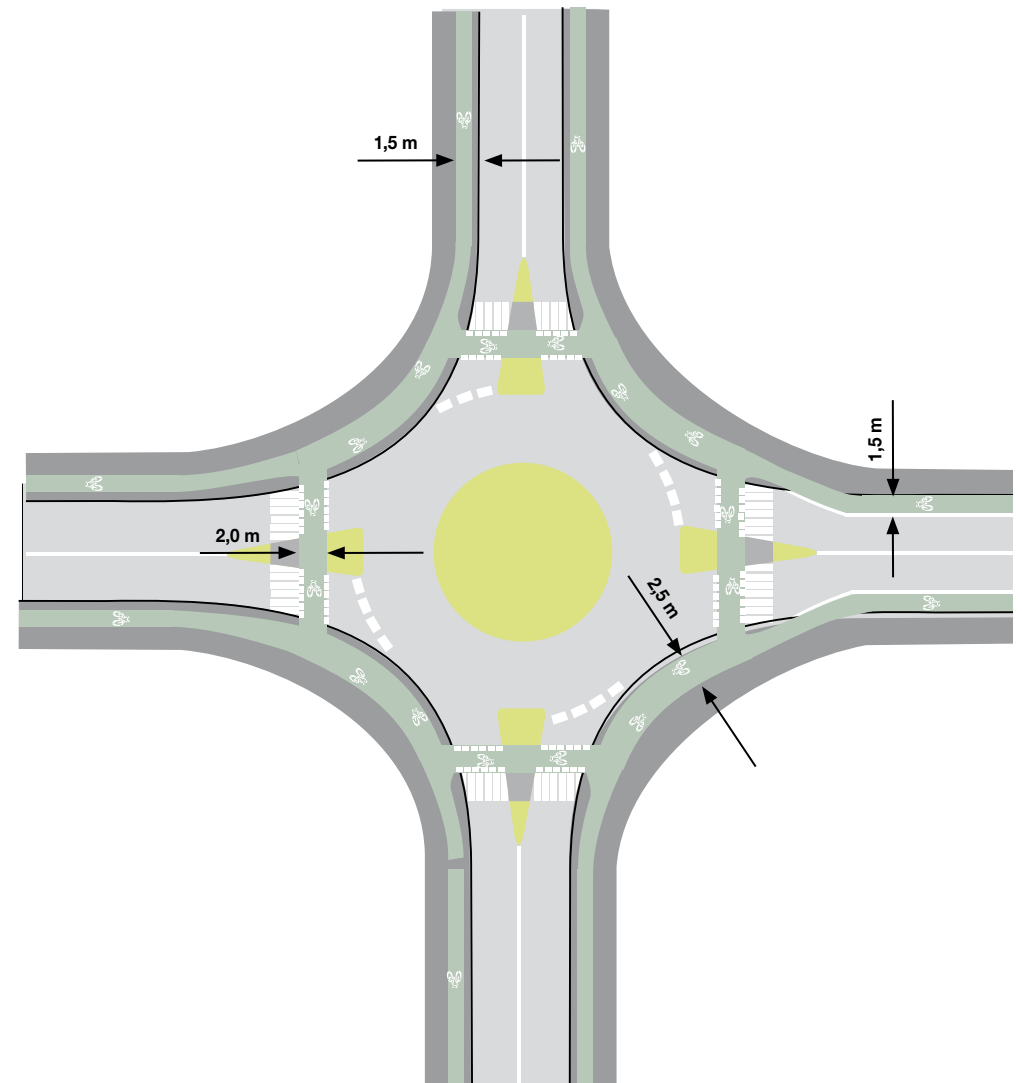


Figura 23.- Intersecció giratòria

4. SERVEIS RELACIONATS AMB VIES CICLISTES

4.1. Àrees de serveis

Les àrees de servei són elements claus per a la qualitat d'una via ciclista. L'existència d'aquest tipus d'infraestructura, amb el manteniment adequat i una correcta ubicació sobre els itineraris ciclistes, produeix una percepció de millora del servei i augmenta la valoració de la via ciclista pel que fa a les persones usuàries.

Les àrees de servei poden incloure diverses funcionalitats relacionades amb l'ús de la bicicleta:

- Descans
- Menjar
- Estacionament
- Lloguer de bicicletes
- Beure
- Mirador
- Informació
- Reparació de bicicletes



Imatge 6.- Perspectiva d'àrea de descans

Per a la seva correcta ubicació, caldrà considerar diferents aspectes relacionats amb la configuració del territori:

- Proximitat d'una infraestructura viària ben senyalitzada i estacionament de vehicles a prop de l'àrea de servei per a bicicletes

- Possibilitat de trobar a prop de l'àrea de servei establiments hotelers i de restauració
- Existència d'escomeses d'aigua i electricitat

Pel que fa a l'equipament de l'àrea de servei, hi ha determinades condicions de disseny per tal de satisfer les necessitats del col·lectiu ciclista:

- Assegurar una bona accessibilitat
- Trobar informació sobre l'itinerari, els serveis, etc.
- Instal·lar una font d'aigua
- Una zona d'aparcament ben organitzada
- Alguns bancs per descansar
- Poder seure a l'ombra alguns minuts
- Jocs per a infants
- Disposar d'un lloc per menjar, sobre l'herba o amb una taula
- Tenir cura de la seguretat de les persones usuàries

El mobiliari d'una àrea de servei dependrà de les seves funcionalitats. Com a mínim, s'haurà de disposar d'un banc a l'ombra, de papereres i d'un panell d'informació de l'itinerari ciclista, però també podran instal·lar-se: taules, font d'aigua potable, aparcaments de bicicletes, jocs per a infants, sanitaris, etc.

En funció de les característiques de la via ciclista i de les zones que travessen, les àrees de servei tindran els equipaments adaptats a les necessitats del col·lectiu ciclista, amb coherència amb el traçat i els serveis a prestar a les persones usuàries.

Les àrees de servei se situaran preferentment als centres urbans pels quals discorre la via ciclista o properes a altres modes de desplaçament.

Com a norma general, cada 8-10 km s'implantarà una àrea de servei amb funcions de descans i informació amb un equipament reduït i amb dimensions adequades a la seva utilització. La superfície no serà inferior a 60 m²...

Cada 20-30 km, en funció de l'interès de cada punt i dels serveis existents al voltant de la via ciclista, es disposarà d'una àrea de servei

dissenyada per acollir les persones usuàries que desitgen una pausa llarga, menjar, dormir,...

Si és possible, se situaran a prop de punts amb servei de transport públic i amb accés amb vehicle privat.

En el disseny de les àrees de servei, s'haurà de tenir en compte que els o les ciclistes tenen necessitats específiques, com ara el lloguer, la reparació i l'aparcament segur de bicicletes i el transport de bicicletes en altres modes de transport.

També, i especialment als camins verds, s'hauran de considerar les necessitats turístiques: serveis hotelers i de restauració, informació turística i d'itineraris i promoció de les rutes ciclistes.

4.2. Aparcament

La disponibilitat d'un aparcament còmode i segur en el lloc d'origen i destí dels desplaçaments és una condició imprescindible per a l'ús de la bicicleta. L'aparcament de bicicletes i el problema del seu robatori és una de les qüestions que més fa necessari un esforç en la promoció i construcció d'aparcaments segurs, a més d'altres mesures específiques de seguretat i prevenció.

Així, a més de l'aparcament als edificis destinats a habitatge (aparcament en origen), cal actuar sobre l'aparcament en destinació o en punts de canvi de mode de transport. Els llocs on caldrà actuar seran:

- Les estacions de ferrocarrils i d'autobusos
- Els equipaments escolars
- Els centres comercials i centres urbans
- Els equipaments col·lectius d'atenció a la ciutadania
- Els equipaments esportius i de lleure
- Els llocs de treball

Davant la dificultat d'incloure aparcaments per a bicicletes en les noves construccions i en els nous desenvolupaments, pot ser convenient afegir la necessitat, en molts casos, de substituir algunes places

d'aparcament de vehicles a motor per places d'aparcament de bicicletes. Aproximadament, per cada plaça de cotxe es poden arribar a col·locar unes 20 places per a bicicletes, tenint en compte les superfícies que requereixen tots dos tipus de vehicles, per al seu aparcament i les seves maniobres.

Els criteris principals que cal tenir en compte a l'hora d'escollir i dissenyar l'estacionament de bicicletes són:

- Seguretat, és a dir, la prevenció davant robatoris o actes de vandalisme
- Polivalència: els estacionaments han de poder allotjar qualsevol tipus i dimensió de bicicletes i facilitar l'activitat de lligar les bicis amb tot tipus d'encadenats
- Accessibilitat, és a dir, els aparcaments han de ser localitzats prop del destí de les persones amb bicicleta perquè són més sensibles a la distància que altres conductors. Per als aparcaments de llarga duració, es recomana distàncies al destí d'un màxim de 50-75 metres, per als de curta duració no més de 25-30 metres
- Estabilitat: l'aparcament ha de garantir la subjecció sense fer malbé la bicicleta per tal de contrarestar l'ús inadequat que puguin fer les persones que condueixen bicicletes
- Comoditat: es refereix, per una banda, a la comoditat de la persona usuària que ha de poder lligar la bicicleta ràpidament i sense risc de malmetre les altres bicicletes i, per altra banda, a la comoditat dels vianants de l'entorn. S'han de col·locar els aparcaments de manera que no formin obstacles en els trajectes per a vianants

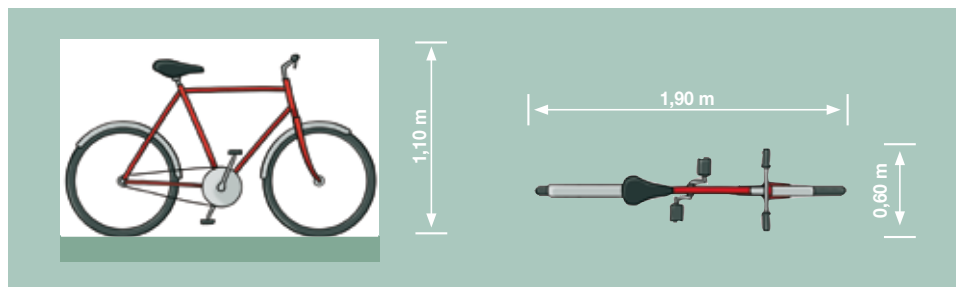


Figura 24.- Dimensions bàsiques d'una bicicleta. Font: Ministeri de Foment: «La bicicleta en la ciudad», 1999

- Protecció climàtica: cal considerar la protecció pel que fa al sol i la pluja

Les dimensions dels aparcaments de bicicletes queden determinades pels dos factors següents:

- Les dimensions bàsiques dels vehicles, que poden variar en funció del manillar i l'equipament addicional. El disseny de l'aparcament ha de considerar vehicles amb dimensions mitjanes, que són d'uns 0,60 m d'amplada i 1,90 m de llargada, amb una altura d'1,00-1,10 m sense persona.
- El sistema d'aparcament. Hi ha diferents alternatives per al disseny i la posició d'aparcaments de bicicletes que requereixen diferents dimensions dins l'espai públic.

En principi, és convenient crear aparcaments en dues altures o intercalats, per tal d'aprofitar les distàncies mínimes entre les bicicletes.

Les formes d'aparcaments més convenientes són les següents:

- Subjectades per una sola roda, que consisteixen en un element on es col·loca una de les dues rodes de la bicicleta, la qual se subjecta mitjançant un cadenat. Aquestes estructures requereixen distàncies de 0,60-0,70 metres entre les bicicletes. Si es col·loquen les bicicletes de manera alternada, o si s'aixequen només les rodes davanteres de tal manera que els manillers no topen (les parts més amples de les bicicletes), serà suficient disposar d'una distància d'entre 0,30-0,35 metres entre dues bicicletes

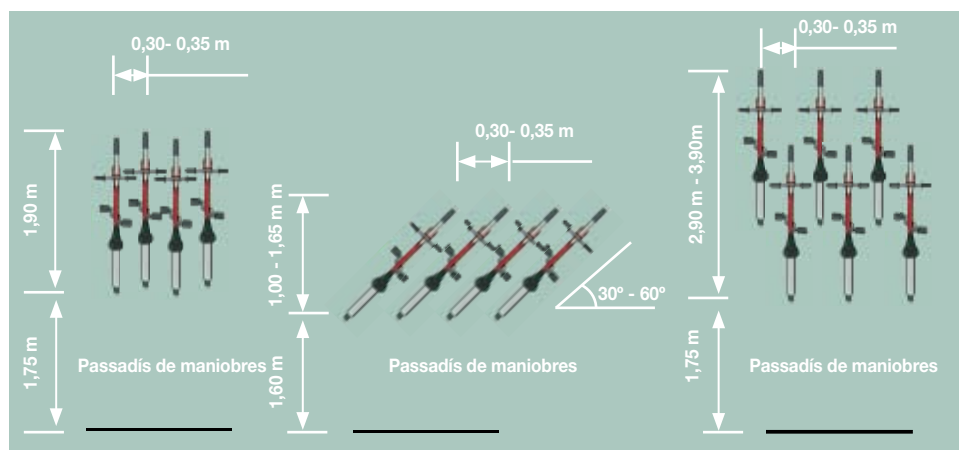


Figura 25.- Dimensions bàsiques d'aparcament de bicicletes, tipus: «Subjectades per una roda»

- Subjectades pel quadre. Estan constituïdes per estructures que permeten subjectar el quadre de la bicicleta mitjançant cadenats. La grandària de l'estructura és de 0,70-1,20 metres de longitud i de 0,75-1,10 metres d'alçada. Les distàncies recomanades entre les bicicletes són de 0,80 metres

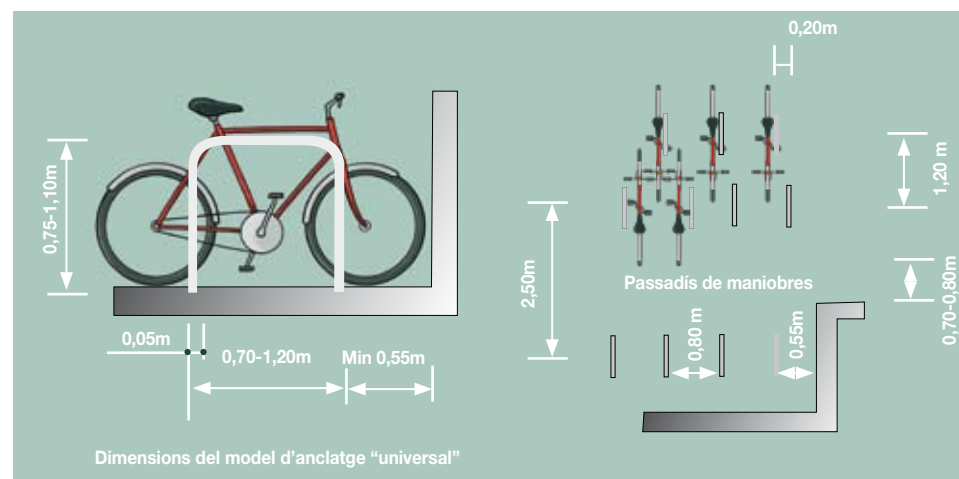


Figura 26.- Dimensions bàsiques d'aparcament de bicicletes, tipus: «Subjectades pel quadre», «Subjectades pel quadre i les rodes»

- Subjectades pel quadre i les rodes. Faciliten la subjecció del quadre i d'una de les rodes de la bicicleta, oferint estabilitat i seguretat per als aparcaments de llarga durada. El requeriment d'espai és similar a aquests aparcaments on només es subjecta el quadre, és a dir, 0,70 a 1,20 metres de longitud del quadre per 0,75 a 1,10 metres d'alçada, amb una distància de 0,80 metres entre bicicletes
- Suports per a penjar la bicicleta: estan formats per una estructura vertical d'una altura de 2,25 - 2,40 metres que suporta el pes de les bicicletes. Ofereixen una gran economia d'espai però són relativament incòmodes i poc adequats si les bicis porten equipatge. Les distàncies mínimes entre les bicicletes són de 0,60-0,70 metres, si es col·loquen a la mateixa altura, i de 0,35 metres, si es posen a altures diferents

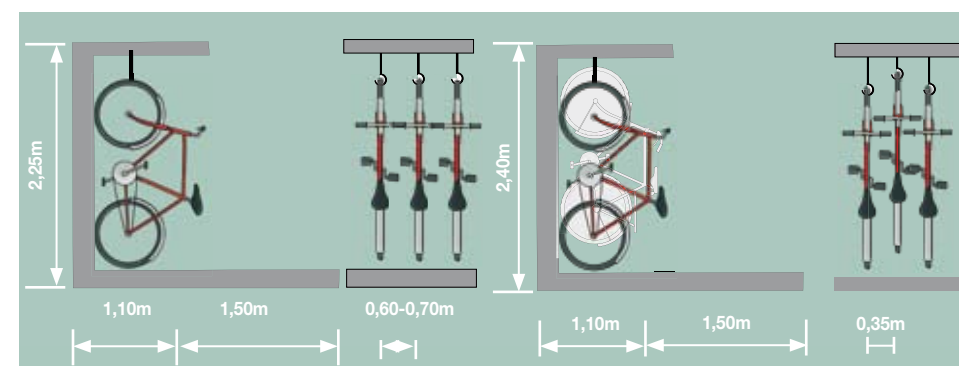


Figura 27.- Dimensions bàsiques d'aparcament de bicicletes, tipus: «Suport per a penjar la bicicleta»

- Casetes individualitzades: protegeixen cada bicicleta del robatori, el vandalisme i les inclemències climàtiques. Estan indicades per als aparcaments de llarga durada, per exemple, en estacions ferroviàries. Requereixen d'un espai similar als aparcaments on se subjecta el quadre i les rodes, amb un suplement de 0,10-0,15 m a l'alçada per a garantir operacions còmodes

El quadre adjunt determina l'espai requerit per als diferents sistemes de subjecció.

Quadre 12. Espai requerit pels aparcaments de bicicletes en funció del sistema de subjecció

TIPUS D'APARCAMENT	LONGITUD DE LES ESTRUCTURES INCLOENT BICICLETES (m)	PASSADÍS DE MANIOBRA (m)	DISTÀNCIES ENTRE LES BICICLETES (m)
SUBJECTADES PER UNA SOLA RODA			
Posició convencional	1,90	1,50	0,60-0,70
Posició intercalada	2,90-3,20	1,75	0,30-0,35
Posició diagonal (30-60 °)	1,00-1,65	1,50	0,35-0,55
Aixecar les rodes davanteres	1,90	1,75	0,30-0,35
SUBJECTADES PEL QUADRE, SUBJECTADES PEL QUADRE I LES RODES			
Posició convencional	0,70- 1,20 (estructura) + 0,55 (espai addicional en ambdós costats)	0,70-0,80	0,80
SUPORTS PER A PENJAR LA BICICLETA			
Posició convencional	1,10-1,30	1,50	0,60-0,70
Posició en dues alçades	1,10-1,30	1,50	0,35
CASETES INDIVIDUALITZADES			
Posició convencional	2,10	0,70-0,80	0,80-1,00

Per a seleccionar la ubicació física de l'aparcament de bicicletes, prevaldran els criteris de seguretat, visibilitat i comoditat. En concret, cal tenir en compte els aspectes següents:

- És preferible disposar de molts aparcaments petits de bicicletes propers als llocs de destinació i ben visibles que de grans aparcaments de bicicletes que obliguen a recorreguts més llargs i a sistemes de vigilància més costosos



Imatge 7.- Aparcament de poques bicicletes

- Als establiments amb aparcament de llarga durada és millor aparcar les bicicletes a l'interior de l'edifici en un lloc a prop de l'entrada



Imatge 8.- Aparcament de bicicletes a l'interior dels edificis

- En el cas que s'hagi de col·locar l'aparcament de bicicletes a l'exterior de l'edifici, s'ha de fer a prop de l'entrada, visible, i, si n'hi ha, al mateix aparcament dels vehicles a motor



Imatge 9.- Aparcament cobert a l'entrada d'un edifici

- Cal tenir una especial sensibilitat en la disposició de l'estacionament de bicicletes a les estacions de transport públic pel que representa en la millora de la intermodalitat, sense perjudicar altres persones usuàries



Imatge 10.- Aparcaments intermodals de bicicletes

Es desaconsella instal·lar aparcaments per a bicicletes als indrets amagats, amb poca visibilitat, per evitar robatoris. També cal tenir en compte la climatologia i la possibilitat de cobrir els aparcaments per protegir les bicicletes de la pluja.

5. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

5.1. Necessitats de senyalització

La senyalització d'una via ciclista i del seu entorn ha de complir les funcionalitats següents:

- Accedir a l'itinerari ciclista de de l'entorn més proper i, especialment, des dels punts preferents (estacions de ferrocarril i autobusos, centres educatius, etc.)
- Guiar confortablement al llarg de l'itinerari sense haver d'aturar-se a cada intersecció per mirar el plànol
- Circular amb seguretat en tot l'itinerari amb senyalització específica de prioritats, especialment si el trànsit és compartit amb vehicles a motor
- Trobar els serveis accessibles des de l'itinerari (hotels, restaurants, aparcaments, transport públic, etc.)
- Descobrir el paisatge i els llocs turístics propers a l'itinerari ciclista i rebre informació complementària sobre l'indret pel qual està passant

Els llocs a senyalitzar seran aquells que interessin les persones usuàries de bicicletes, de manera jerarquitzada segons la seva importància i/o necessitat:

- Poblacions (segons el nombre d'habitants)
- Llocs turístics
- Nodes d'accés al transport públic
- Equipaments escolars, sanitaris, esportius i de lleure
- Equipaments comercials
- Zones d'aparcament
- Punts de subministrament d'aigua i lavabos
- Establiments relacionats amb l'hoteleria i la restauració, etc.

En el projecte d'una via ciclista caldrà definir aquests aspectes, no solament a la mateixa via ciclista, sinó també al seu entorn. Els principis bàsics de la senyalització serveixen aquí també.

- **Visibilitat:** la col·locació dels senyals s'ha de fer al punt adequat, de manera que s'aconsegueixi la suficient visibilitat
- **Llegibilitat:** el nombre de destinacions ha de ser limitat per facilitar-ne la lectura. S'han de jerarquitzar i seleccionar les informacions
- **Continuïtat:** al llarg de tot l'itinerari des que una destinació apareix fins que s'arriba al destí
- **Uniformitat:** la tipologia dels panells i d'altres elements ha de ser uniforme, d'iguals dimensions, colors, alçades,...

5.2. Senyalització horitzontal

Les marques viàries han de servir per delimitar els carrils per a bicicletes, separar fluxos oposats, identificar línies de detenció i altres regulacions suplementàries dels senyals verticals de circulació.

La marca de via ciclista està representada pel símbol d'una bicicleta i fletxes direccionals amb les dimensions que es representen en la figura adjunta.

Les marques viàries seran, en general, de color blanc. Aquest color correspondrà a la referència B-118 de la norma UNE 48 103.

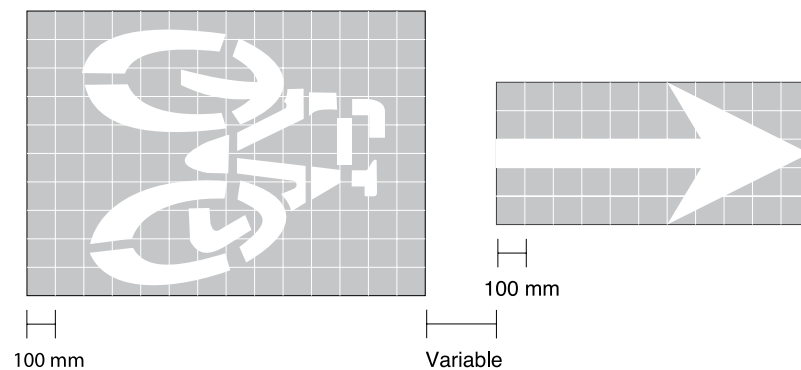


Figura 28.- Marca viària de les vies ciclistes

El símbol ciclista s'haurà de dibuixar a l'inici de la via ciclista i a intervals regulars (cada 250 metres). En el cas de camins verds i vies segregades, els intervals es poden augmentar, ja que el seu efecte és només recordar que ens trobem en una via per a bicicletes.

Per a la resta de les marques viàries de separació del carril bici sobre calçada de la resta del trànsit rodat i de les marques de pas per a ciclistes, s'atindrà a les prescripcions establertes en la norma 8.3.IC de senyalització horitzontal.

5.3. Senyalització vertical

Pel que fa als elements de senyalització vertical, la via ciclista farà servir el senyal S-33, a l'inici i al final i després de cada intersecció.

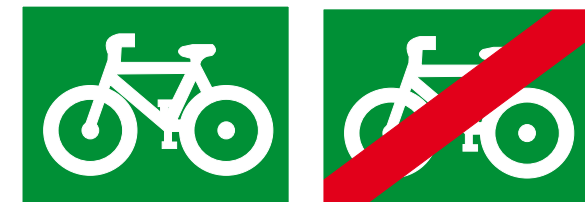


Figura 29.- Senyal S-33 de via ciclista

En el cas de carrers de zona 30, el trànsit ciclista és compartit amb altres vehicles. Per a aquest tipus de carrers, es faran servir els senyals S-30 i S-31.



Figura 30.- Senyals de carrer de zona 30

En el cas de carrers de convivència, el trànsit ciclista és compartit amb el de vianants. Per a aquest tipus de carrers, es faran servir els senyals S-28 i S-29.



Figura 31.- Senyals de carrer de convivència

L'inici i l'acabament de la circulació obligatòria per a bicicletes s'indicarà amb el senyal R-407a).

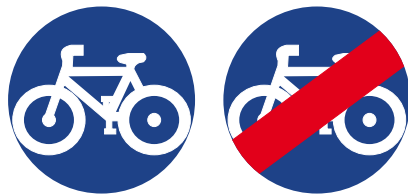


Figura 32.- Senyals de via obligatòria per a bicicletes

S'aconsella restringir la utilització del senyal R-407a) a aquelles vies ciclistes paral·leles a les calçades amb molta intensitat de trànsit i velocitat elevada, on la presència de bicicletes podria ser un perill.

En la majoria de les situacions, és més convenient utilitzar el senyal S-33, que permet al ciclista esportiu fer servir la calçada de la carretera per anar més ràpid.

En el cas de vies ciclistes segregades, es faran servir els senyals de prohibició de circulació que en cada cas es considerin adequats:



Figura 33.- Senyals de prohibició de circulació

En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles a motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es farà servir el senyal P-22 d'avertiment de perill per a la circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.



Figura 34. Senyal P-22

La dimensió dels senyals reglamentaris situats sobre vies ciclistes segregades del trànsit a motor s'ajustaran als 400 mm pel que fa a la dimensió vertical del senyal. L'alçada de col·locació de la base del senyal serà de 220 cm respecte de la rasant.

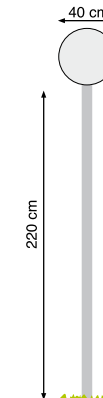


Figura 35.- Dimensions dels senyals

5.4. Senyalització d'orientació

La senyalització d'orientació consisteix en la selecció de les informacions que cal proporcionar als ciclistes a cada punt de la xarxa ciclista i del seu entorn. Els principis bàsics són tres:

- El moment de la comunicació ha d'ésser l'adequat
- Els missatges cap a l'usuari han d'ésser llegibles, senzills i comprensibles
- El ciclista ha de percebre coherència i continuïtat en el guiatge

5.4.1. Sistema d'elecció de destinacions

Definirem pol com aquell lloc o servei susceptible d'ésser senyalitzat. Dins aquesta definició inclourem poblacions, aglomeracions, zones d'activitat, zones turístiques, serveis específics i altres punts que puguin ser d'interès per al conductor.

Definirem destinació com la inscripció literal que representa un pol.

Els pols es classificaran d'acord amb criteris objectius. Aquesta classificació permetrà jerarquitzar els itineraris entre els diferents pols i servirà de base per a seleccionar les destinacions que hauran d'aparèixer en la senyalització.

L'objectiu final consisteix a determinar les destinacions que cal indicar en la senyalització de les interseccions de la xarxa ciclista de Catalunya. L'estudi de senyalització ha de preveure tota la xarxa ciclista i els itineraris de bicicletes en tot l'àmbit territorial.

També s'haurà de tenir en compte la senyalització sobre les xarxes limítrofes (de vianants, de transport públic i de vehicles), de manera que s'adeqüin les zones properes a l'àmbit d'aquest estudi.

5.4.2. Estudi dels pols

Un pol és un element d'atracció i d'emissió de desplaçaments i, per tant, es constitueix en una entitat que necessita una senyalització que permeti canalitzar la circulació de les persones.

Cada pol ha de tenir associada una denominació precisa que ha d'ésser coneguda o reconeguda per totes les persones usuàries. És aquesta denominació la que apareixerà sobre els plafons de senyalització.

Els pols necessiten una estructura de la jerarquització en funció de l'interès que tinguin per a les persones usuàries i del nombre de desplaçaments que generen.

Aquesta estructura, que ha de definir un inventari i una classificació dels pols, constitueix la fase essencial de l'elaboració de l'esquema de senyalització.

Per a les persones usuàries, alguns pols determinats han d'estar senyalitzats, atesa la seva importància diferencial, des de més lluny que no pas els altres. Es tracta de definir una jerarquia d'acord amb la que posseeixen intuïtivament les persones usuàries.

En aquestes condicions, convé definir unes característiques que permetin una classificació jeràrquica i deduir-ne uns tipus conforme als quals els pols han de ser classificats.

Un pol es caracteritza per les funcions que exerceix pel que fa a les activitats que li són pròpies.

A aquest efecte, en un primer lloc cal distingir, per una banda, els nuclis de població i, per l'altra, uns altres pols: els llocs turístics, els nodes d'accés al transport públic, els equipaments escolars, sanitaris, esportius i de lleure, els equipaments comercials, les zones d'aparcament, els punts de subministrament d'aigua i lavabos, els establiments relacionats amb l'hostaleria i la restauració, etc.

5.4.3. Classificació de pols de població

Els pols de població es classificaran en els nivells següents:

- Pol primaris: capitals de comarca, capitals de província espanyola, Andorra i capitals de departament francès
- Pol secundaris: capitals de municipis amb població sedentària més població flotant corregida superior a cinc vegades la població de referència comarcal i capitals de cantó francès

- Pols terciaris: capitals de municipis no incloses en la categoria anterior, nuclis de població no aïllats >=500 habitants i comunes franceses
- Pols quaternaris: altres nuclis de població <500 habitants

$$P_{fc} = \left(V_s \times 3 \right) \times 0,4 + \left(P_c \times 2,5 \right) \times 0,2 + P_h \times 0,6$$

P_{fc} - Població flotant corregida

P_c - Places de càmping

2,5 Nombre de persones per plaça

0,2 Coeficient de simultaneïtat

V_s - Habitatges secundaris

3 Nombre de persones per habitatge

0,4 Coeficient de simultaneïtat

P - Places d'hotels

0,6 Coeficient de simultaneïtat

NOTES:

- Per simplificació del càlcul es considera que les capitals concentren tota la població del municipi corresponent
- Per calcular la població del municipi, a la població fixa o sedentària se li suma la població flotant, corregida per coeficients segons la fórmula adjunta
- La població de referència comarcal és la mitjana de la població sedentària dels municipis integrats en cada comarca i les comarques limítrofes, és a dir, la població sedentària de cada comarca i les limítrofes dividida pel nombre de municipis
- Per trobar el nivell dels nuclis de població aïllats amb una població superior a 500 habitants, es fixaran els valors de població sedentària i flotant i s'aplicarà el nivell corresponent com si fos capital del municipi sempre limitant el nivell a 2. Es considerarà aïllat el nucli de població amb una distància superior a 1.000 metres de la capital del municipi

5.4.4. Classificació dels altres pols

Els pols que no són de població, i que es refereixen a punts del territori amb interès per a ciclistes, es classificaran segons la taula següent:

Quadre 13. Classificació de pols que no són de població

TIPUS DE POLS	INDICADORS DE CLASSIFICACIÓ	NIVELLS (LLINDAR INFERIOR)		
		Terciari	Secundari	Primari
Zones industrials	Nombre d'assalariats	1.000	Exclòs	Exclòs
Escoles/universitats	Nombre d'estudiants	3.000	Exclòs	Exclòs
Hospitals	Nombre de llits	1.000	Exclòs	Exclòs
Centres socioeconòmics	Nombre de visitants/any	5.000.000	Exclòs	Exclòs
Llocs turístics	Nombre de visitants/any	1.000.000	Exclòs	Exclòs

La resta dels pols senyalitzables es consideraran com a quaternaris, llevat dels nodes d'accés al transport públic, que en funció de la seva situació territorial podran arribar a considerar-se com a terciaris.

Els recorreguts tindran diferents nivells en funció dels tipus de pols que suporten aquest recorregut. Per tal d'establir els recorreguts entre els diferents pols, es defineixen les regles que es detallen a continuació:

5.4.5. Regla d'anivellament

La classificació d'un recorregut es realitza per l'anivellament dels tipus dels dos pols extrems en el tipus més baix. Per exemple, un pol secundari, en el seu recorregut amb un pol terciari, és considerat com un recorregut terciari.

La categoria d'un recorregut es defineix en funció del nivell dels pols que el mantenen, i coincidirà amb el nivell del pol de tipus inferior entre els dos dels seus extrems.

5.4.6. Regla d'allunyament màxim

Un pol no es podrà senyalitzar quan hom hi estigui allunyat un temps superior a:

- 15 minuts per als recorreguts terciaris
- 30 minuts per als recorreguts secundaris
- 2 hores per als recorreguts primaris

Els pols quaternaris es senyalitzaran en funció de la seva situació geogràfica en el punt d'accés al pol, sense tenir en compte el recorregut.

5.4.7. Regla de pantalla

Si uns quants pols de la mateixa importància se succeeixen, el primer amaga els següents a un observador situat al davant. Quan hi ha, en una direcció donada, uns quants pols successius del mateix tipus (després de l'aplicació de la regla d'anivellament), es considera que el primer pol constitueix una indicació suficient per a les persones usuàries que volen arribar al segon, i així successivament.

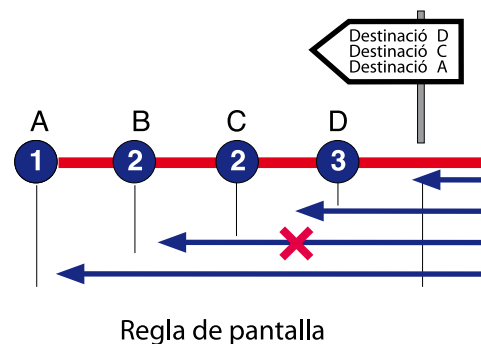


Figura 36.- Exemple de la regla de pantalla

Un pol de determinat nivell ocultarà (amb el resultat de no ser senyalitzat) altres pols posteriors de nivell igual o inferior.

5.4.8. Regla de dominació

El fenomen de dominació reflecteix la manera segons la qual les persones usuàries veuen a distància un pol situat en la proximitat d'un altre de més important. Aquest fenomen de dominació només serà aplicat entre pols de diferents nivells.

Quan un usuari o una usuària es dirigeix a un pol situat a les proximitats d'un altre pol de classe superior, pot veure identificat el seu destí mitjançant la destinació del pol de classe superior, motiu pel qual no cal mencionar el pol de destí d'aquesta persona usuària, sempre que aquest sigui prou allunyat del seu destí.

Els valors de l'allunyament límit del domini d'un pol sobre els altres pols inferiors figura al quadre adjunt.

Quadre 14. Allunyament límit del domini

NIVELL	ALLUNYAMENT DEL DOMINI (SEGONS NIVELL DEL POL DOMINANT)	ALLUNYAMENT DE VISIÓ DE POLS DOMINANTS (SEGONS NIVELL DEL POL DOMINANT)
Primari	15 min	16 min
Secundari	10 min	8 min
Terciari	5 min	5 min

La regla de dominació també evita la regla de pantalla, ja que per a l'usuari que té com a destinació un pol dominant, aquest resultarà transparent i, per tant, veurà el pol dominant. En canvi, no se li mencionarà el pol dominat tret que hi sigui molt a prop i tingui la necessitat de veure'l, ja que el pol dominant no és prou indicatiu del seu destí.

A més, la persona usuària que surt d'un pol dominant pot tenir necessitat de veure destinacions de pols situats lluny i, per tant, no té sentit que un pol dominat li ocultï un pol situat més enllà. En aquest cas podrà ser mencionat tant el pol dominat com el pol situat més lluny, trencant la regla de pantalla.

La regla de pantalla es manté als recorreguts entre pols dominants.

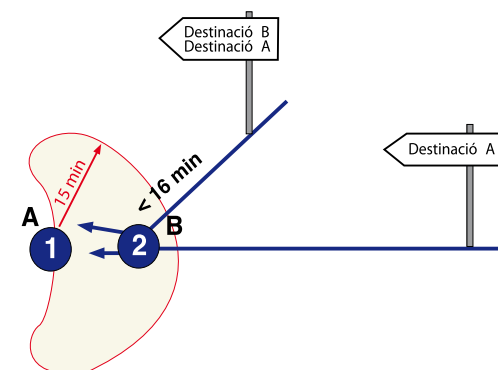


Figura 37.- Regla de dominació. Entrada al pol dominant

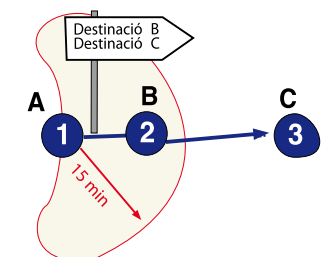


Figura 38.- Regla de dominació. Sortida del pol dominant

5.4.9. Selecció de destinacions

El resultat de l'anàlisi dels pols i recorreguts es concretarà en una fitxa d'encreuament. Les destinacions quedaran definides pels recorreguts existents a la cruïlla.

Per a cada destinació se seleccionarà el recorregut de màxim nivell i s'annotarà a la casella corresponent.

Per tal de facilitar l'anàlisi de les fitxes d'encreuament, s'establirà un sistema de numeració i classificació de cada cruïlla que permeti relacionar sense errors les diferents fitxes de cada itinerari. Cada fitxa tindrà un esquema de la cruïlla amb els diferents moviments possibles.

Per tal d'escollir les destinacions a senyalitzar en un plafó, es tindran en compte els criteris següents:

- Les de recorreguts de nivell més elevat
- Entre les de recorregut de nivell més elevat, les corresponents a pols de nivell més elevat
- Les que per a accedir als pols calgui menys nombre de trencalls
- Les que per a accedir als pols tinguin el primer trencall més proper
- Les corresponents a pols més propers

El principi de llegibilitat imposa, així i tot, que el nombre de les destinacions efectivament assenyalades a les persones usuàries sigui el més petit possible. Per tant, pot ésser necessari reduir el nombre de les destinacions inicials de les fitxes d'encreuaments. S'estableixen les següents limitacions per a les destinacions que s'han d'incloure als plafons de senyalització:

- En un plafó, com a molt, es podran senyalitzar tres destinacions i, com a màxim, dues destinacions d'un mateix nivell
- Només es podrà mencionar un pol en un plafó, si és possible, segons els altres apartats d'aquests criteris, i continuar-lo mencionant fins arribar a la destinació

En tot cas, el treball es concreta en unes fitxes de síntesi en què es detalla la relació de destinacions que seran assenyalades.

5.4.10. Cèl·lula de senyalització d'orientació

La cèl·lula de senyalització d'orientació és el conjunt de plafons situats al llarg d'una via ciclista, que conté la informació seqüencial necessària per prendre una decisió sobre itineraris, en apropar-se a un nus o immediatament després de superar-lo.

1. Presenyalització: plafó amb diversos mòduls o un de sol, amb les fletxes corresponents; en alguns casos, també pot prendre la forma de croquis i un text escrit
2. Direcció final: plafó amb un o més mòduls, amb les indicacions corresponents i indica el punt final per deixar la via ciclista i amb la fletxa inclinada 45° cap avall
3. Confirmació: s'utilitza per confirmar les direccions a les quals s'arriba per la via on està col·locat el senyal

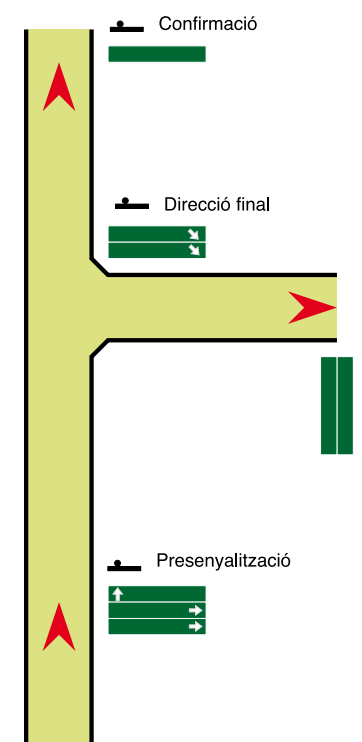


Figura 39.- Cèl·lula

5.4.11. Els plafons de senyalització

Els plafons de senyalització d'orientació per a itineraris ciclistes corresponen a la següent tipologia de la figura 39 en funció de la seva situació sobre la via:

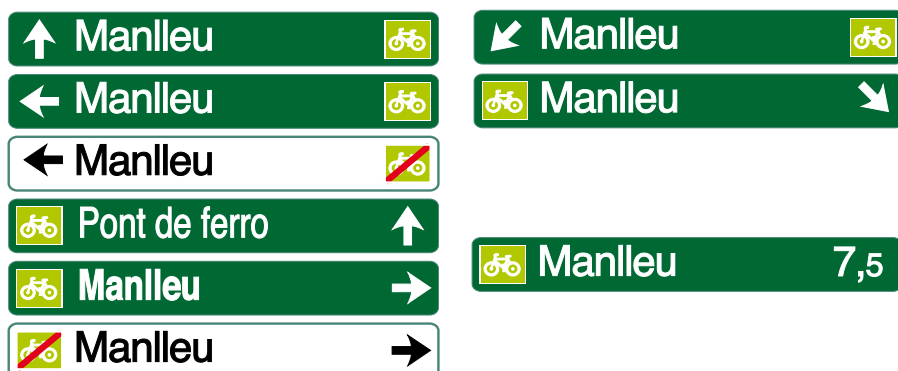


Figura 40.- Plafons de presenyalització, de direcció final i de confirmació

A les vies convencionals també se senyalitzaran les vies ciclistes properes amb els plafons corresponents (vegeu la figura 40).

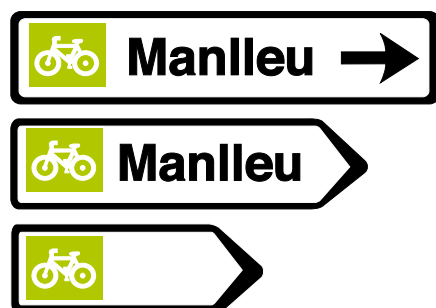


Figura 41.- Plafons sobre vies convencionals

Els colors utilitzats als plafons seran els següents:

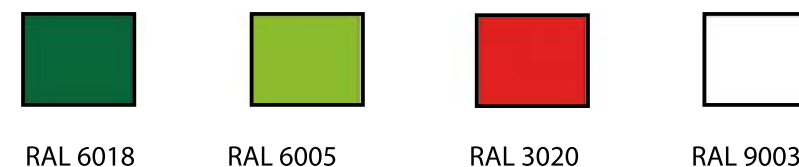


Figura 42.- Colors RAL utilitzats en la senyalització

La col·locació dels senyals serà l'adient perquè ciclistes i vianants puguin llegir les indicacions, pensar què els interessa i prendre les accions oportunes.

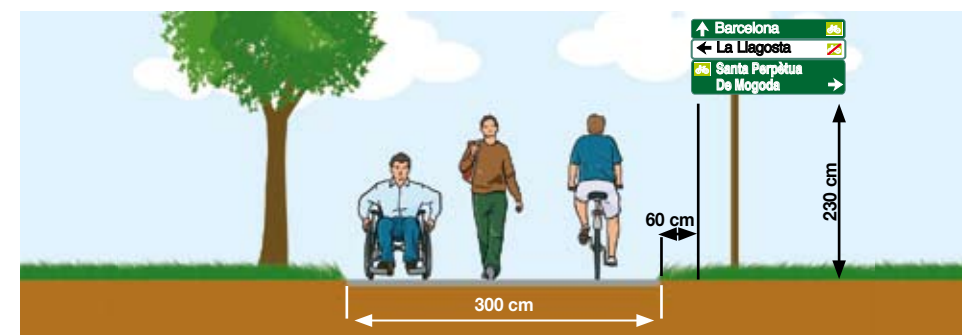


Figura 43.- Col·locació dels plafons d'orientació

Pel que fa a les dimensions dels senyals d'orientació, a continuació es mostren les relacions dimensionals i posicionals dels diferents elements que els componen.

Es defineixen dos tipus de plafons, el bàsic, amb una alçada de lletra de 12 cm, i el complementari, amb una alçada de lletra de 10 cm. Aquest últim s'utilitzarà en condicions especials en què hi hagin obstacles que no permetin les dimensions bàsiques.

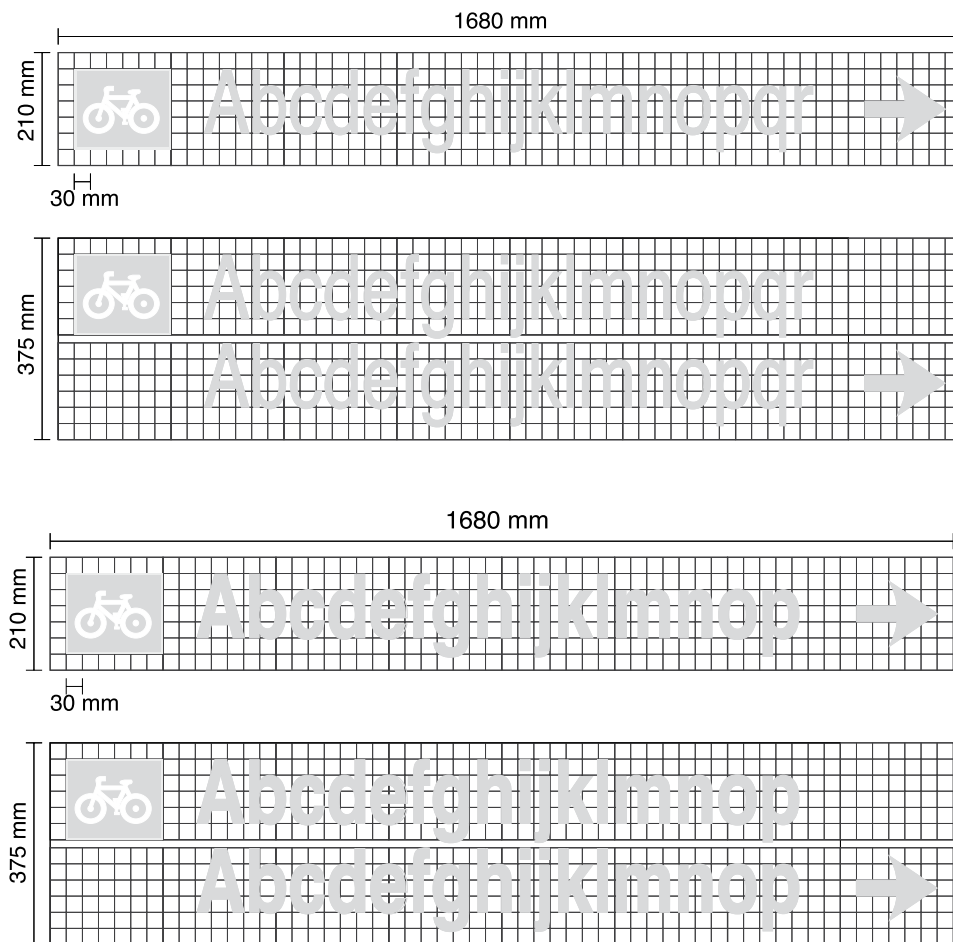
Helvetica Neue 65 Medium
Tipus condensat al 80%

Helvetica Neue 85 Heavy
Tipus condensat al 80%

H

H

Alçada de lletra = 12 cm



Helvetica Neue 65 Medium
Tipus condensat al 80%

Helvetica Neue 85 Heavy
Tipus condensat al 80%

H

H

Alçada de lletra = 10 cm

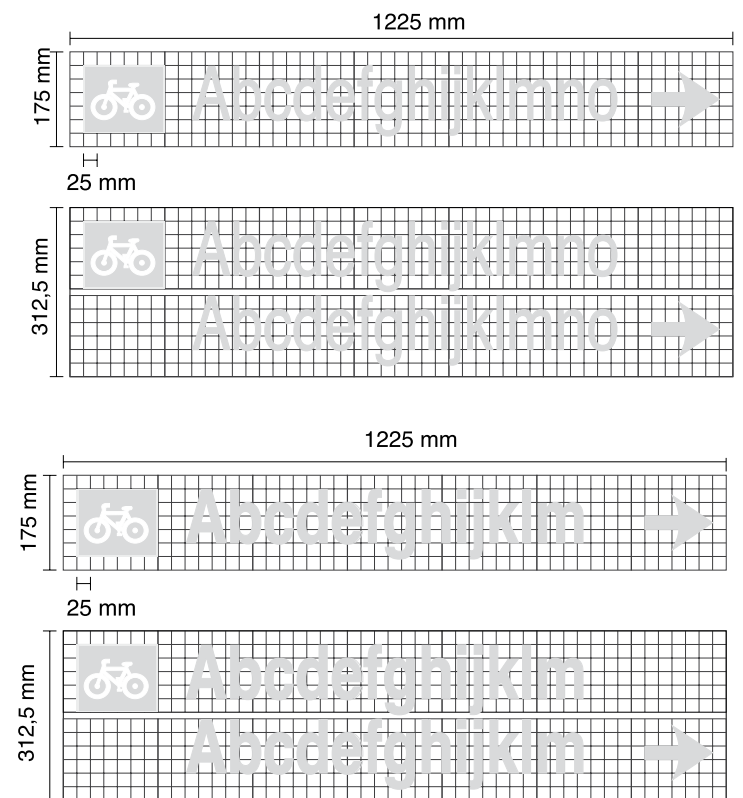


Figura 44.- Dimensions dels plafons de la senyalització d'orientació. H=12 cm

Figura 45.- Dimensions dels plafons de la senyalització d'orientació. H=10 cm

5.5. Senyalització de serveis

La senyalització dels serveis es farà mitjançant els plafons següents:



Els pictogrames seran els corresponents a cada servei. A continuació es descriuen els més comuns:

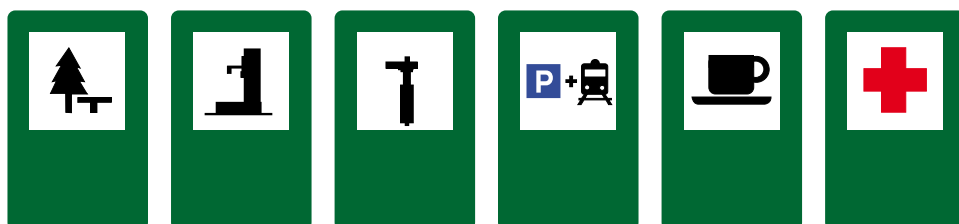


Figura 46.- Plafons de senyalització de serveis

5.6. Senyalització d'informació d'itineraris

A les àrees de descans i altres indrets d'interès al voltant d'una via ciclista, s'instal·laran plafons d'informació sobre les rutes ciclistes, els serveis, els llocs d'interès, etc., per tal d'ajudar amb la informació gràfica a mantenir informades les persones usuàries dels itineraris per a vianants i ciclistes i de les diferents activitats al seu entorn.

Aquests plafons es col·locaran sobre estructures de fusta i es protegiran de la pluja i el sol per tal d'allargar la seva vida útil.

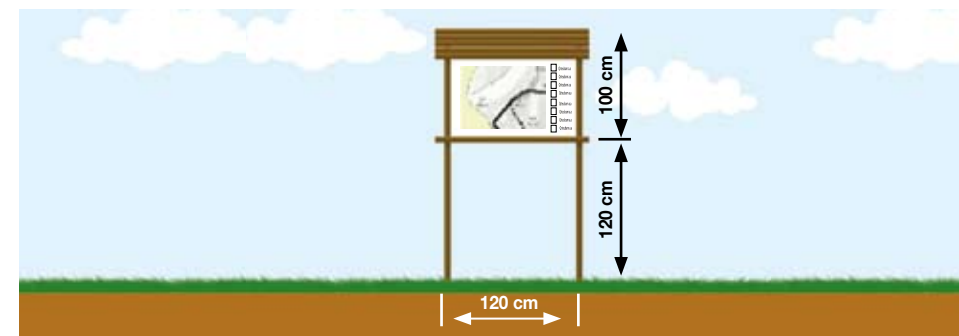


Figura 47. Col·locació dels plafons d'orientació

La figura determina les dimensions tipus dels plafons d'informació d'itineraris. El contingut de la informació s'adequarà a cada zona.

5.7. Suports i materials de la senyalització vertical

Per als suports de la senyalització, es dimensionarà la secció resistent del pal i dels fonaments als esforços provocats per les sol·licitacions físiques, amb el gruix de parets i diàmetre adequats a l'emplaçament, al nombre i la dimensió de les plaques i a l'alçada total del senyal.

- En els camins verds i pistes bici, el material serà la fusta tractada per tal d'afavorir la integració amb el paisatge
- En els carrils bici i en zones urbanes, es faran servir sistemes modulars d'alumini

Si el pal s'encasta a terra, per mitjà d'una placa de ferro amb abraçadora, és possible (en cas d'accident o per qualsevol altre motiu) desmuntar el senyal, inclòs el pal de suport, i reaprofitar l'ancoratge.

En tot cas, és fonamental que la implantació dels senyals estigui acompanyada per una acurada i respectuosa reposició dels materials de la pavimentació existent.

El sistema de pals telescòpics permet ampliar el nombre d'informacions sense canviar el pal.

En els senyals amb més d'un plafó, els plafons han d'estar separats al mínim possible. Es recomana no separar-los més de 2,5 cm.

Els plafons es fabricaran amb plaques d'alumini que podran ser de dos tipus:

1. Reforçades perimetralment mitjançant doble plec. Les dimensions màximes dels plafons varien segons les premses de plegar de cada fabricant. Les dimensions són limitades. La unió al pal es fa amb guies fixades al dors de la placa i amb brida al tub. És el sistema més senzill i econòmic



Imatge 11.- Reforç perimetral amb doble plec

2. Rigidificades per mitjà d'un perfil extrudit que es fixa donant la volta a tot el rètol, amb guies extrudides fixades a la placa per la cara posterior i que serveixen per subjectar-les al tub vertical per mitjà de brides. Aquest sistema és el més habitual



Imatge 12.- Perfil extrudit al voltant del rètol

Els plafons han de tenir els angles arrodonits amb un radi no superior a 4 cm. El perfil perimetral dels plafons no ha de superar els 1,5 cm d'alçada en el sentit horitzontal i vertical dels plafons. Cal un mínim de dues abraçadores per fixar el plafó al tub.

5.8. Elements d'abalisament

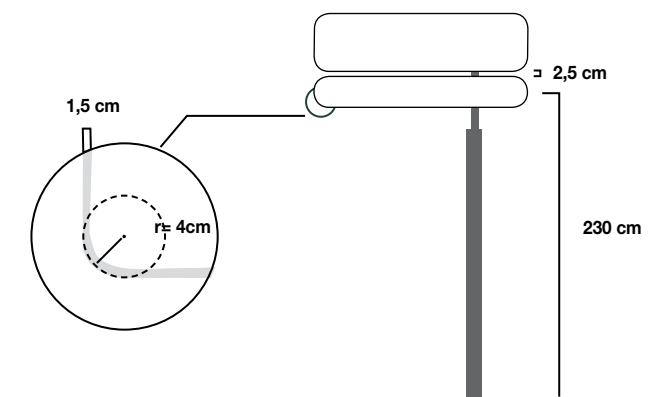


Figura 48.- Detall de l'angle del plafó

5.8.1. Sistemes de restricció d'accés a les vies ciclistes

Per tal de protegir les vies ciclistes de la intrusió dels vehicles a motor, a banda de la senyalització pròpia, caldrà col·locar elements que impedeixin l'accés dels vehicles no autoritzats a la circulació sobre la via ciclista.

Aquests elements, però, han de tenir característiques especials. Necessiten una certa flexibilitat per a garantir el pas de determinats vehicles (manteniment, emergències,...) en determinades situacions.

Per tant, es desaconsellen sistemes rígids de prohibició d'accés i es recomana que els dispositius comptin amb elements movibles per tal de fer possible el pas d'aquests vehicles.

- Xicana: dues barreres separades que pivotin sobre el seu eix per tal de deixar passar els vehicles de manteniment. Les barreres han de permetre el pas de les cadires de rodes, els ciclistes amb remolc o els tàndems
- Barrera: basculant o pivotant ocupant completament la via amb un pas lateral per a ciclistes. Ha de disposar d'un sistema que permeti elevar la barrera per a facilitar el pas dels vehicles autoritzats
- Pilot central abatible: amb sistemes manuals o automàtics de baixada per a deixar pas als vehicles autoritzats

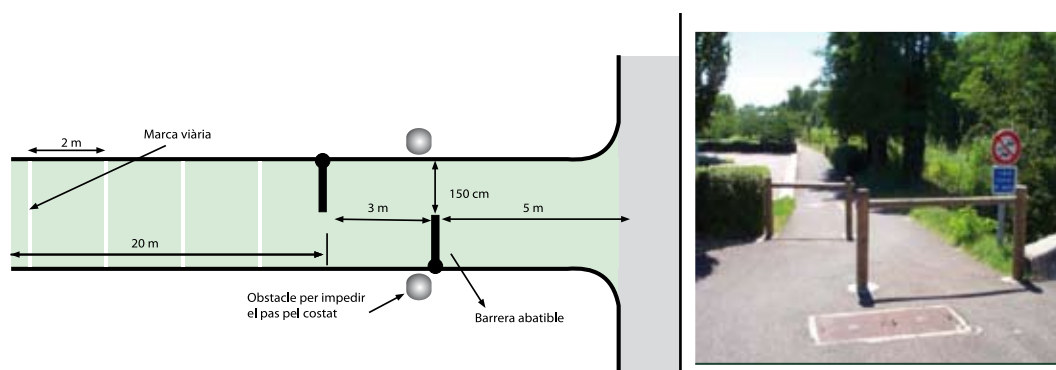


Figura 49.- Xicana per a restricció d'accés a la via ciclista

Imatge 13.- Xicana a l'entrada d'una via ciclista

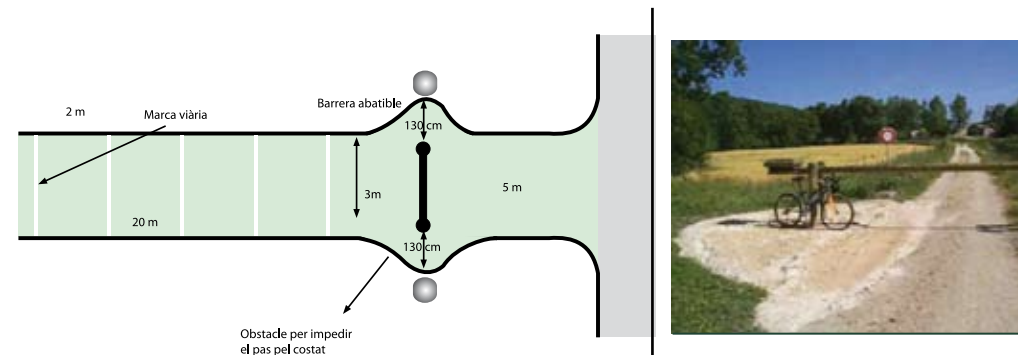


Figura 50.- Restricció d'accés amb barrera abatible

Imatge 14.- Barrera abatible

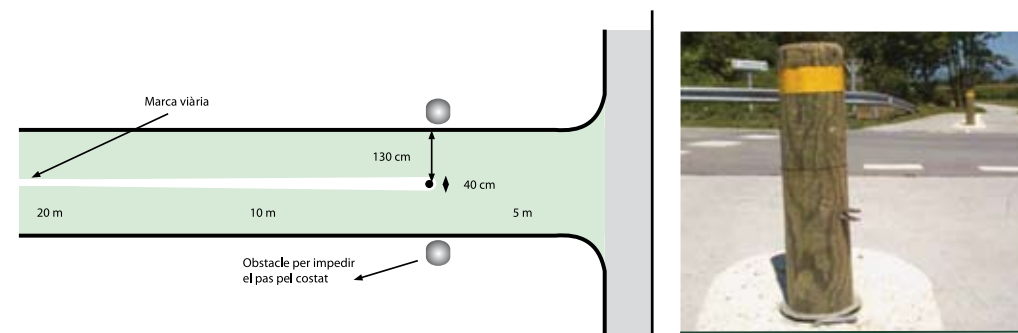


Figura 51.- Restricció de pas per pilot central abatible

Imatge 15.- Pilot abatible

5.8.2. Sistemes de contenció

Les barreres de seguretat són elements que serveixen per a la protecció de l'entorn de la via ciclista, i també dispositius que protegeixen les persones que circulen amb bicicletes de les caigudes.

Per tant, no se n'aconsella un ús indiscriminat, sinó més aviat en aquells casos en els quals la caiguda pot tenir conseqüències greus (barrancs, canals,...), o quan l'element cultural o paisatgístic a protegir ho aconselli.

Les barreres seran de fusta tractada en camins verds i pistes bici, per tal d'afavorir la integració amb el paisatge.



Imatge 16.- Barreres de contenció de fusta en vies ciclistes

En carrils bici i en zones urbanes, es faran servir sistemes convencionals amb especial cura de no col·locar elements tallants que puguin provocar lesions importants a ciclistes en cas de caigudes.

L'alçada de la barrera oscil·larà entre 140 cm per a ciclistes i 110 cm per a vianants, ateses les diferències dels centres de gravetat.

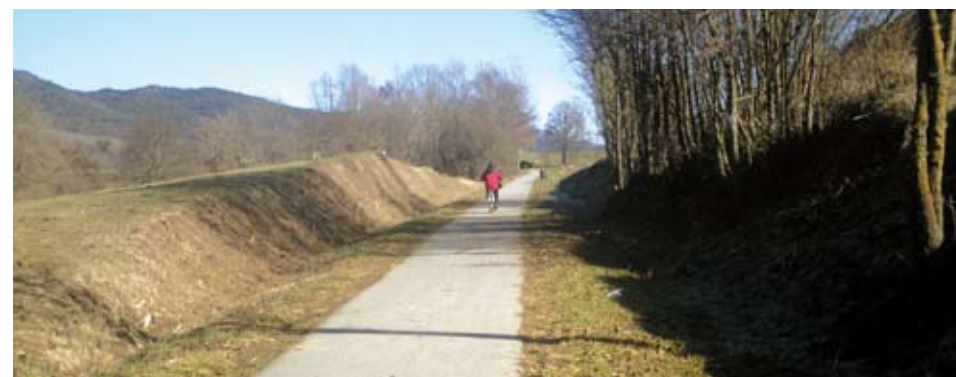
6. INTEGRACIÓ EN EL PAISATGE

6.1. Imatge visual

La imatge d'una via ciclista està lligada a diversos elements físics i espacials que han d'estar estructurats per tal que el conjunt transmeti a la persona observadora una perspectiva llegible, harmoniosa i amb significat.

L'aprofitament del paisatge natural fa més agradable un recorregut.

El tractament del medi ambient urbà i rural a l'entorn de les vies ciclistes, tant de les destinades a activitats recreatives com a les d'ús quotidià, és fonamental per a l'estímul de l'ús de la infraestructura ciclista i, a més, defineix els espais i crea una imatge global de pertinença a la ciutadania.



Imatge 17.- Imatge visual respectuosa amb l'entorn

La conseqüència immediata d'aquest sentiment és el respecte per part de les persones usuàries i l'harmonia en la convivència amb la resta de modes de transport.

Per a definir el disseny paisatgístic d'una via ciclista, s'han de tenir en consideració els aspectes següents:

- Eixos visuals d'interès: considerar els enfocaments visuals que generen els eixos de la via per tal de localitzar els elements en els espais adequats
- Vistes properes: el caràcter d'un espai, definit per la seva funció i els seus components, ha de proporcionar una imatge representativa evident per als usuaris de la via ciclista
- Vistes mitjanes: són les imatges perifèriques i les que ofereixen els components del paisatge que serveixen com a elements d'orientació per a les persones usuàries
- Vistes llunyanes: les muntanyes o el mar com a teló de fons, així com les edificacions representatives a l'horitzó, han de ser considerats com a fites visuals
- Definició d'usos i paraments: els arbres, el mobiliari i la resta d'elements estructurals i equipaments han de servir de referència i donar un cert caràcter a l'itinerari ciclista
- Definició espacial i de la imatge del conjunt: eliminant els terrenys residuals i implementant la via ciclista d'acord amb la zona d'influència immediata a fi d'integrar-la amb el sistema ambiental



Figura 52.- Integració de la via ciclista dins el paisatge

A continuació, es descriuen els principals elements que s'han de tenir en compte en el disseny del paisatge d'una via ciclista:

- S'ha de realitzar un procés metodològic que parteixi de l'inventari dels elements que integren el paisatge, la vegetació, els atributs funcionals i estètics
- També s'han de considerar els requeriments funcionals climàtics. Amb aquesta informació, es formularan els criteris de disseny; efectes visuals, espècies vegetals adequades, equipament mobiliari, acabats,...
- S'han de localitzar els elements necessaris per a la funcionalitat òptima de l'espai públic. Això implica un disseny adequat del conjunt espacial, d'acord amb els elements adjunts existents
- Els aparcaments per a bicicletes i els espais complementaris s'han de localitzar estratègicament en harmonia espacial i volumètrica amb el conjunt de la zona
- De manera especial, s'han d'intentar conservar i reforçar els ecosistemes naturals, preservar les zones ecològiques fràgils i protegir la susceptibilitat a l'erosió
- S'han de valorar els elements naturals més importants del paisatge per tal de fer-los compatibles amb els elements artificials (noves construccions), buscar relacions visuals harmonioses i ressaltar els elements naturals més importants: muntanyes, rius, llacs, boscos, etc.

6.2. Disseny de la vegetació

Per al disseny de la vegetació a l'entorn d'una via ciclista, s'han de tenir en compte els principis generals següents:

- Uniformitat: el material vegetal ha de presentar característiques homogènies, utilitzant preferiblement una sola espècie entre les habituals a cada zona
- Les distàncies entre els arbres han de mantenir-se constants. Es recomana una distància mínima de plantació entre els talls dels arbres de 10 metres i de 5 metres entre els arbusts
- L'alçada mínima de plantació dels arbres serà de dos metres

- Els arbres tindran un sol tall i en cap cas s'utilitzaran bardisses que puguin generar situacions d'inseguretat
- La poda ha de permetre una visibilitat mínima de 2,50 metres d'alçada, des del nivell del paviment

Pel que fa a les especificacions tècniques de la plantació, s'hauran de tenir presents les activitats següents:

- Preparació, adequació i neteja del terreny. Per evitar danys a la infraestructura, es construiran barreres protectores per sota del nivell del terreny fins a 1,2 metres
- Replanteig del traçat, plantilla de la sembra (distància i distribució geomètrica)
- La plantació es farà amb un diàmetre mínim d'un metre per 70 centímetres de profunditat, amb espai suficient per a l'aportació de substrats
- El terreny al voltant de la planta s'ha de compactar, tenint cura que la terra no superi el nivell del terreny
- Es col·locaran reixes protectores de l'arbre, amb una amplada mínima d'un metre, de manera que no esdevinguin barreres arquitectòniques



Figura 53.- Esquema de plantació d'un arbre

Els criteris de forma, textura i la corresponent plantilla de sembra han de ser compatibles amb les necessitats d'espai, la circulació de ciclistes i el manteniment de les vies. Es recomana seleccionar adequadament la vegetació sobre la base dels criteris següents:

- Resistència a les condicions del medi, al clima i al tipus de sòl
- Alçada i creixement, estructura de les branques i manteniment
- Disponibilitat en el mercat, baix cost i consolidació d'espècies existents
- En zones urbanes, resistència a la contaminació

Un ús adequat de la vegetació pot delimitar àrees, canalitzar les visuals del o de la ciclista, protegir del soroll, del vent, dels raigs solars,...

En el cas de vies ciclistes paral·leles a vies convencionals, les plantacions a l'espai entre la carretera i la via ciclista formaran una barrera de protecció de cara al soroll i els gasos emesos pels vehicles a motor. Si s'opta per aquesta solució, s'hauran de plantar bardisses i s'haurà de fer un manteniment permanent, especialment en les podes.

Per tal de no limitar la visió de les persones amb bicicleta, les bardisses no han de sobrepassar el metre d'alçada i no han de representar una barrera arquitectònica per als vianants ni per a les persones de mobilitat reduïda. L'amplada mínima d'un separador amb bardisses serà d'1,50 metres. Si no és possible aquesta amplada, s'haurà d'optar per altres solucions.

6.3. Protecció climàtica

A banda de les seves virtuts paisatgístiques, la vegetació proporciona protecció davant les condicions meteorològiques desfavorables per al ciclisme com la pluja, el vent, la sequedat o el sol.

Tot i això, és recomanable col·locar de manera estratègica refugis especials per a la protecció de la pluja que permetin la permanència, durant l'estona que duri el xàfec, a les persones usuàries conjuntament amb la seva bicicleta i de manera compartida amb altres persones usuàries, com ara vianants, persones amb mobilitat reduïda i patinadors.

Pel que fa als refugis, cal considerar els aspectes següents:

- S'ubicaran preferiblement en situacions estratègiques i convenientment senyalitzats de manera que siguin eficaços en cas de condicions meteorològiques adverses
- Tindran capacitat per albergar tot tipus de bicicletes i cadires de rodes. També caldrà establir un equilibri entre la despesa de la construcció del refugi, la durabilitat i les necessitats de manteniment del mateix refugi

A més de les seves qualitats estètiques i ambientals, la vegetació serveix per a mitigar les inclemències climatològiques:

- L'ombra contra les extremes condicions d'insolació
- La suavització de la força de la pluja
- La consolidació del sòl
- La minimització de les escorrenties

Cal incloure aquests efectes en l'anàlisi dels costos d'implantació i conservació de les plantacions d'una via ciclista. Per tal d'obtenir aquests guanys, a més d'arbres, caldrà plantar arbustos, plantes i mantells (gespes, plantes arrossegants, àrids,...) que faran funcions de protecció de la capa vegetal, a la vegada que proporcionaran una estètica pròpia a l'itinerari.

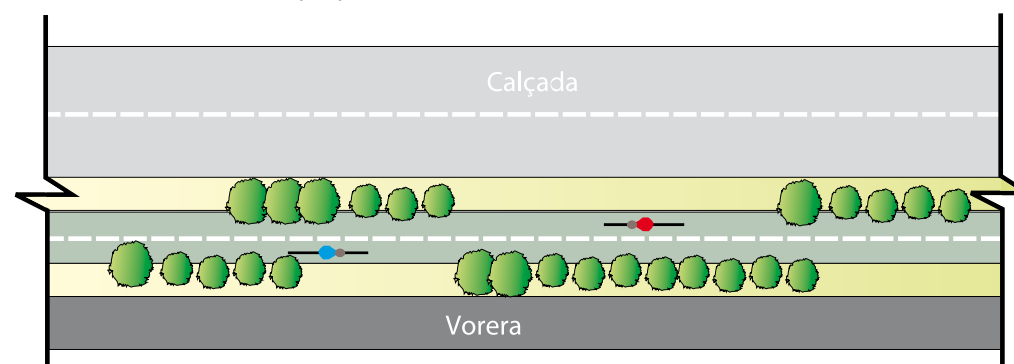


Figura 54.- Ombra sobre la via ciclista

En zones urbanes, també caldrà fer un estudi acurat de les plantacions vegetals en l'aspecte de la protecció climàtica i del component estètic, recordant que les plantacions han de ser compatibles amb la resta d'usos del viari (transport públic, vianants, aparcament,...).

Per tal de reduir els costos de les plantacions i la conservació, es recomana agrupar els arbres en files de deu unitats de manera alterna

a cada costat de la via ciclista. Aquesta disposició permet proporcionar a la persona que circula amb bicicleta una ombra intermitent durant el seu recorregut a diferents hores del dia.

6.4. Enllumenat

En zones urbanes, la via ciclista tindrà el mateix nivell d'enllumenat que la calçada. Els suports dels bàculs de l'enllumenat es col·locaran al més lluny possible de la via per tal d'evitar-hi els impactes de ciclistes.

En zones interurbanes, la necessitat d'enllumenat haurà de ser estudiada en funció de les característiques pròpies de cada via ciclista.

La visibilitat és molt important a les interseccions. Es recomana que el o la ciclista que travessa una intersecció sigui visible per als conductors dels vehicles a motor, perllongant l'enllumenat de la via més enllà de l'encreuament.

També és convenient il·luminar la via ciclista al voltant de 50 metres abans de la cruïlla, per tal que el conductor o conductora percebi que la persona que circula amb bicicleta vol creuar la intersecció.



Figura 55.- Enllumenat a les interseccions

7. MANTENIMENT I AVALUACIÓ

7.1. Manteniment i neteja

El manteniment i la neteja constitueixen factors decisius en el bon funcionament d'una via ciclista. Un manteniment deficient provocarà una baixa utilització i un increment de la inseguretat del col·lectiu ciclista.

La gran part dels treballs de manteniment i neteja són provocats per concepcions errònies en el disseny de la via ciclista, com ara defectes en el sistema de drenatge, tractaments defectuosos dels marges i dels accessos a la via o plantacions inadequades i amb fort creixement als costats. És, per tant, molt importat tenir cura d'aquests aspectes en el moment de realitzar el disseny de la via, ja que condicionaran l'esforç en el manteniment al llarg de la vida útil de la infraestructura.

Treballs que s'han de realitzar de manera contínua:

- Segua: un mínim de dos cops l'any, un metre a cada costat de la via ciclista
- Poda: almenys un cop l'any, amb cura de no deixar troncals tallats que representin un perill en cas de caiguda
- Escombrada: un cop al mes; caldrà fer un repàs després de cada pluja i més intens a la tardor per les fulles. Les vies han d'estar sempre practicables sense perill
- Recollida d'escombraries: un cop cada dos mesos i després d'activitats excepcionals sobre la via ciclista
- Manteniment de la senyalització horitzontal: un cop l'any caldrà revisar i repassar les marques viàries sobre la via ciclista
- Manteniment de marges i accessos: mantenir el nivell dels marges i els accessos respecte de la plataforma de la via ciclista
- Neteja de la neu: en episodis de nevades, caldrà mantenir la via en bon estat per a la circulació de les bicicletes

Quan calgui, es farà una revisió i reposició del ferm.

7.2. Seguiment i avaluació

Una vegada posada en funcionament una via ciclista, serà necessari fer el seguiment i l'avaluació pel que fa a l'ús dels o de les ciclistes. Per obtenir dades, s'utilitzaran enquestes adreçades a les persones que fan ús de les vies ciclistes, aforaments (automàtics o manuals) i enquestes als operadors (lloguer de bicicletes, reparadors, oficines de turisme, etc.).

Segons aquestes dades, s'avaluarà l'evolució de l'ús de la via ciclista i es prendran mesures de promoció i comunicació, amb l'elaboració de prospectes i de guies ciclistes, incidència econòmica de la via ciclista a la comarca, etc.

