

MANUAL DE DISSENY DE LES VIES URBANES PER A LA MOBILITAT SOSTENIBLE



MANUAL DE DISSENY DE LES VIES URBANES PER A LA MOBILITAT SOSTENIBLE



Setembre 2014



Coordinació i Direcció: Àrea Metropolitana de Barcelona
Direcció de Transport i Mobilitat
Direcció de Serveis Tècnics de Transport i Mobilitat

Realització i Disseny Gràfic: IDOM Ingeniería y Consultoría, S.A.

Disseny Portada: Àrea Metropolitana de Barcelona

Fotografia: IDOM Ingeniería y Consultoría, S.A.

Correcció ortotipogràfica: Delletrés serveis lingüístics

INTRODUCCIÓ	5
EL TRANSPORT PÚBLIC	7
Circulació d'autobusos	
1.1 Consideracions de disseny	10
1.2 Carrils bus	12
1.3 Punts d'avançament per a l'autobús	14
1.4 Plataformes reservades	17
1.5 Rotondes	20
1.6 Plataformes per a vianants	24
1.7 Passos de vianants de ressalt	26
1.8 Coixins berlinesos	29
1.9 Esquenes d'ase	32
1.10 Reductors de velocitat prefabricats	35
1.11 Bandes transversals d'alerta	37
1.12 Ziga-zagues	39
1.13 Estretalls	40
Espais de parada i estacions	
1.14 Punts de parada d'autobusos	42
1.15 Espais d'espera i accés	45
1.16 Pals de parada	48
1.17 Marquesines	51
1.18 Plataformes d'embarcament	54
1.19 Apartadors	57
1.20 Espais per a taxis	59
1.21 Baixadors i estacions autobusos	62
1.22 Estacions ferroviàries i vianants	64
1.23 Estacions ferroviàries i bicicletes	65
1.24 Estacions ferroviàries i autobusos	66
Elements de senyalització i informació	
1.25 Senyalització horitzontal autobusos	67
1.26 Senyalització vertical autobusos	69
1.27 Informacions disponibles	71
1.28 Elements d'identificació	73
Tramvia	
1.29 Disseny del teixit viari per al tramvia	75
1.30 Seccions tipus per al tramvia	77
1.31 Punts de parada del tramvia	79
1.32 Cruïlles i tramvies	81

LES BICICLETES	85
Circulació de bicicletes	
2.1 Consideracions de disseny	88
2.2 Carrers de convivència	90
2.3 Carrers de zona 30	92
2.4 Carrils bici	94
2.5 Carrils bici protegits	97
2.6 Voreres bici	100
2.7 Pistes bici	102
2.8 Camins verds	104
2.9 Solucions per als punts conflictius	107
Aparcaments	
2.10 Aparcaments de subjecció (amb una sola roda)	110
2.11 Aparcaments de subjecció (pel quadre i les rodes)	112
2.12 Aparcaments de consigna	114
2.13 Aparcaments de penjar	116
2.14 Aparcaments de dos nivells	118
Elements de senyalització	
2.15 Senyalització horitzontal bicicletes	120
2.16 Senyalització vertical bicicletes	122
GLOSSARI	125
BIBLIOGRAFIA	135
AGRAÏMENTS	141

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) és l'administració pública del territori metropolità de Barcelona que ocupa 636 km² i que el conformen 36 municipis on viuen més de 3,2 milions de persones, d'acord amb la Llei 31/2010, de 27 de juliol, aprovada pel Parlament de Catalunya.

Entre les competències atribuïdes a l'AMB figuren les corresponents al transport i la mobilitat. En aquest àmbit, aquesta institució planifica i gestiona els serveis de metro, autobusos, taxi i altres relacionats amb la mobilitat sostenible, com la bicicleta. L'AMB també té atribuïdes competències sobre programació i gestió del trànsit. I finalment, mitjançant l'elaboració del Pla Metropolità de Mobilitat Urbana, haurà de planificar a mig termini l'evolució del tot aquest conjunt de mitjans de transport que són el suport de la mobilitat metropolitana.

Excepte el metro, cal recordar que tots els mitjans de transport utilitzen d'una o altra forma la via pública dels municipis metropolitans. Un dels aspectes més rellevants de la mobilitat és doncs la relació entre la via pública i els mitjans de transport. D'un disseny adequat del viari urbà dependrà, per tant, que la mobilitat en autobús, taxi, a peu o en bicicleta, ofereixi una bona qualitat i les prestacions que el ciutadà espera.

Darrerament, des de les empreses i administracions vinculades a la mobilitat s'ha manifestat la necessitat de disposar d'unes normes o recomanacions que ajudin en el procés de disseny de la via pública i que tinguin en compte especialment la mobilitat en modes sostenibles.

Per aquest motiu l'AMB publica aquest manual que té per objecte ajudar al disseny de l'espai públic i dels seus elements, tenint en compte de forma prioritària els autobusos, els vianants i les bicicletes. Cal ser conscient que la via pública té altres usuaris que han de ser tinguts en compte en el disseny, com ara els vehicles privats. No obstant, el disseny de les vies urbanes s'ha fet massa sovint sobre l'òptica predominant del transport privat. En aquest sentit, aquest manual tracta d'equilibrar aquesta descompensació, en favor de la mobilitat sostenible.

El present manual és un recull de normes, directrius i recomanacions de disseny de diferents elements i espais urbans que poden ser útils als responsables de projectar, mantenir o gestionar la via pública.

El manual està organitzat en fitxes i cadascuna d'elles té una estructura homogènia per oferir un document fàcil d'utilitzar i consultar. Els apartats de cada fitxa són Objectius, Possibles casos d'aplicació, Avantatges, Inconvenients, Recomanacions de disseny, Croquis i Exemples. En cada fitxa s'ha recollit aquells aspectes que s'ha considerat que poden tenir més importància i prioritat, realitzant un esforç de síntesi de la informació. Per tant, s'aconsella consultar els documents recollits a l'apartat de Referències bibliogràfiques en el moment que es vulgui ampliar o concretar més detalls de cada element. També per diferenciar aquells criteris de disseny que són normatius de les recomanacions que no són d'obligat compliment.

Aquest manual està dirigit a tots aquells professionals de perfil tècnic que puguin tenir relació amb la via pública i la prestació de serveis urbans, com per exemple tècnics municipals, projectistes, urbanistes, consultors, així com gestors de serveis de transport i mobilitat.

1

El transport públic



El transport públic esdevé un element clau en la mobilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Aquesta importància, que s'ha incrementat en els darrers anys, es deu a diferents aspectes, com són:

- Increment de les distàncies en els desplaçaments habituals dels ciutadans, que ha fet que els mitjans motoritzats siguin més necessaris en la mobilitat metropolitana.
- Conscienciació mediambiental dels ciutadans.
- Polítiques de gestió de la mobilitat, com el pagament en aparcament en destinació.

Aquest augment de la importància del transport públic dins la mobilitat ha anat acompanyada també d'un increment de la resta de mitjans motoritzats, que han esdevingut uns forts competidors del transport públic. L'elevada presència de mitjans motoritzats ha provocat efectes força negatius sobre la resta d'usuaris de mitjans motoritzats.

Per tal de pal·liar aquests efectes s'han desenvolupat elements pacificadors que compleixen d'una manera molt eficaç el seu objectiu, però que en molts casos no tenen en compte els efectes col·laterals sobre el transport públic.

Així, en aquest capítol es desenvolupen quatre grans apartats:

- Les recomanacions de disseny relacionades amb la circulació dels autobusos, on s'inclouen elements com els carrils bus, les plataformes reservades o els elements reductors de velocitat, etc.
- Les recomanacions de disseny dels espais d'espera i parada, que inclouen aspectes relacionats amb les marquesines i els pals de parada.
- Les recomanacions de les característiques dels elements d'informació i de senyalització.
- Els aspectes vinculats amb els tramvies i la seva inserció urbana.

Les fitxes recullen els paràmetres de disseny òptims per tal d'afavorir el transport públic, en alguns casos per a la correcta circulació, maniobrabilitat i parada del vehicle, en altres per garantir uns espais d'espera i d'accés als serveis adequats per als usuaris i, finalment, en altres per a la correcta informació i senyalització dels espais i serveis.

1.1 Consideracions de disseny

El transport públic - Circulació d'autobusos

OBJECTIUS

- Millorar les condicions de la xarxa viària per garantir unes condicions adients de circulació per als autobusos.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vies on circula el transport públic.

AVANTATGES

- Millora de les condicions de circulació dels autobusos.

INCONVENIENTS

- Necessitat més quantitat d'espai a la via pública.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- El disseny del teixit viari apte per als autobusos recull diferents aspectes que afecten les característiques dels vials per on circularan els autobusos.
- En el moment de dissenyar el viari dels carrers per on circulin els autobusos cal tenir en compte els següents factors:
 1. Les dimensions bàsiques del vehicle. En el cas d'un autobús es considera una amplada màxima (b) de 2,55 m, una alçada (h) de 3,10 m i una longitud variable (vegeu quadre 1 i croquis a).
 2. Els marges de moviment (Mm) i de seguretat (Ms), que varien segons la velocitat de circulació dels vehicles. El primer considera les imprecisions de conducció i oscil·lacions dels vehicles, i el segon té en compte les imprecisions de dimensions així com dels elements que sobresurten de la carrosseria, com poden ser els miralls (vegeu quadre 2).
 3. El marge de bidireccionalitat (Sb) (vegeu quadre 2). Aquest suplement d'espai depèn de la velocitat i resulta independent de la tipologia de vehicles que circulin pel carrer.
- L'amplada dels carrils per on circuli el transport públic varia segons el sentit de circulació dels autobusos i de la resta de vehicles (vegeu croquis c):
 1. En el cas que el transport públic circuli en el mateix sentit que el trànsit adjacent, l'amplada queda definida per la següent formulació: $A = b + Mm + Ms$.
 2. En el cas que el transport públic circuli en sentit contrari que el trànsit adjacent, l'amplada queda definida per la següent formulació: $A = b + Mm + Ms + Sb$.
- Es recomana que els carrils bus que se situïn al costat d'una línia d'aparcament en cordó tinguin una amplada de 3,50 metres en lloc de 3,15 metres (vegeu croquis c).
- Es recomana que els carrils d'estacionament en cordó adjacents a un carril bus tinguin una amplada de 2,50 metres (vegeu croquis c). Cal augmentar aquesta mida fins a 3 metres, en el cas que els aparcaments s'utilitzin com a espais per a la càrrega i la descàrrega.
- L'amplada total dels carrils bus, que s'obté mitjançant l'aplicació de l'anterior formulació, inclou els 0,30 m de la franja que conforma la senyalització horitzontal i també la rigola en cas que n'hi hagi.
- Cal augmentar aquesta amplada del carril en els trams en corba com a conseqüència d'una necessitat més elevada d'espai en les maniobres dels vehicles (vegeu croquis d). Els valors orientatius del sobreample es recullen als quadres 3 i 4.
- L'alçada lliure d'obstacles dels itineraris per al transport públic ha de ser de 4,50 metres en tots els casos. Aquesta alçada cal que es respecti de manera estricta quan s'ubiquin els senyals, quan s'efectuï el manteniment de l'arbrat que es troba al costat dels carrils per on circula el transport públic i en el moment de dissenyar noves infraestructures.

Quadre 1 - Valors orientatius d'un autobús estàndard de longitud 12 metres.

Longitud vehicle (a)	Amplada vehicle (b)	Alçada vehicle (h)	Vol davanter (c)	Batalla (d)	Vol posterior (e)
12 m	2,55 m	3,10 m	2,40 m	6 m	3,60 m

Quadre 2 - Elements necessaris pel càlcul de l'amplada dels carrils bus.

Velocitat	Amplada vehicle (b)	Marge seguretat (Ms)	Marge moviment (Mm)	Marge bidireccionalitat (Sb)	Amplada total mateix sentit	Amplada total contrasentit
< 50 km/h	2,55 m	0,30 m	0,30 m	0,35 m	3,15 m	3,50 m

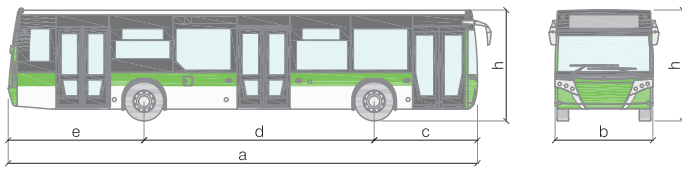
Quadres 3 i 4 - Radis de gir de 90° a velocitat de maniobra segons la categoria de vehicle.

Tipologia vehicle	Radi interior (Ri)	Radi exterior (Re)	Sobreamplada (Sc)	Tipologia vehicle	Radi interior (Ri)	Radi exterior (Re)	Sobreamplada (Sc)
Micro (7 m)	8 m	11,90 m	0,60 m	Autobús (15 m)	12 m	16,30 m	1,50 m
Midi (10 m)	9 m	12,80 m	0,90 m	Autobús (18 m)	11 m	16,40 m	1,30 m
Estàndard (12 m)	10 m	13,60 m	1,30 m	Autobús (24 m)	13,50 m	16,80 m	1,50 m

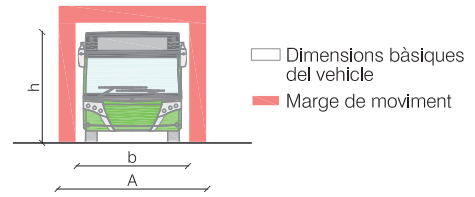
CROQUIS

(cotes en metres)

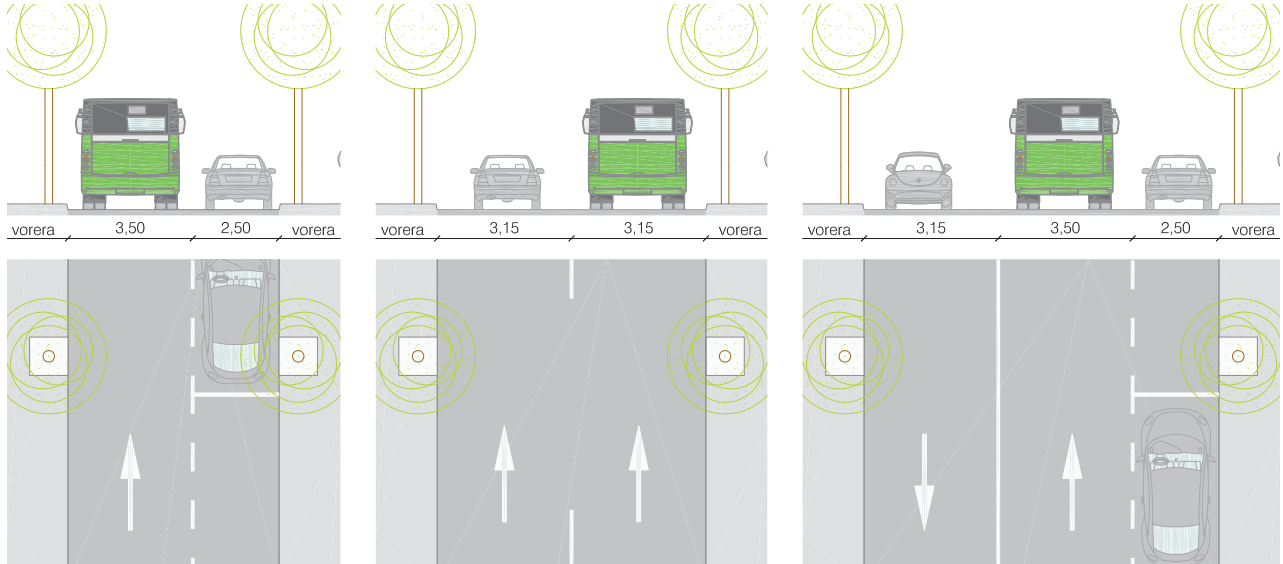
a. Valors orientatius d'un autobús de longitud 12 metres.



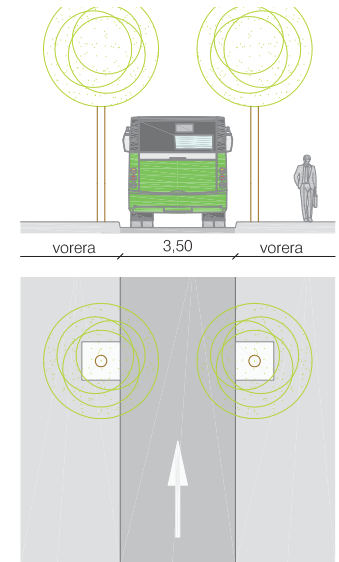
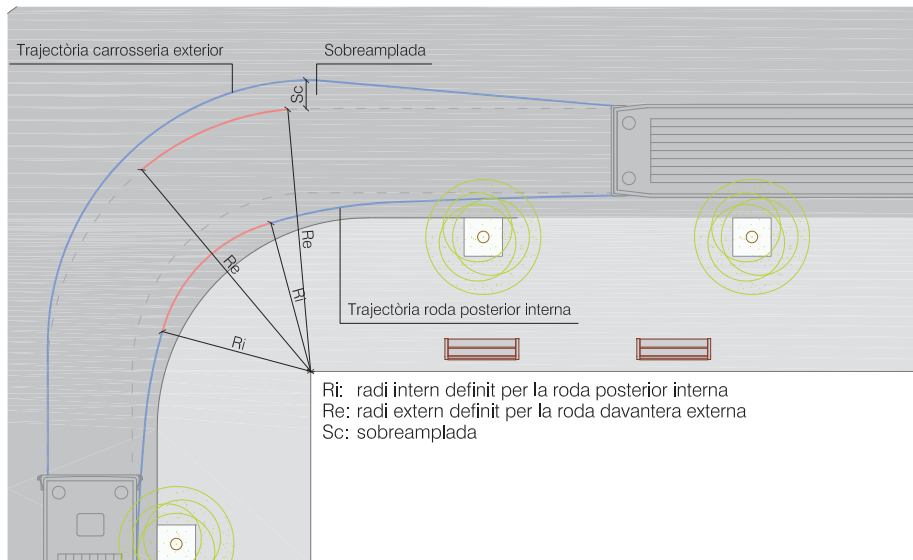
b. Paràmetres bàsics del gàlib d'un vehicle.



c. Exemples de seccions transversals de calçada.



d. Suplement de sobreaplada en corba.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



L'Hospitalet de Llobregat

1.2 Carrils bus

El transport públic - Circulació d'autobusos

OBJECTIUS

- Evitar que la congestió del trànsit afecti la circulació dels autobusos.
- Evitar que la parada d'autobusos afecti el trànsit de la resta de vehicles.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Carrers amb un elevat trànsit de vehicles i autobusos.

AVANTATGES

- Augment de la velocitat comercial de circulació dels autobusos i la seva eficiència.
- Millora de la puntualitat i la fiabilitat del servei de transport públic.

INCONVENIENTS

- Més ocupació de la calçada.
- En alguns casos, reducció d'espai per a l'aparcament.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els carrils bus són carrils reservats a la circulació d'autobusos. En molts casos, aquests carrils poden ésser utilitzats pels taxis i vehicles d'emergència i, en casos particulars, per les bicicletes, sempre que es prevegi un sobreample del carril per tal de permetre l'avançament segur dels autobusos als ciclistes.
- Es recomana la realització d'un carril bus a partir de 20 circulacions d'autobusos en hora punta o 120 circulacions diàries. Per a freqüències inferiors, es recomana la realització d'un estudi particular per analitzar la conveniència de la seva implantació.
- En vies urbanes les amplades dels carrils bus depenen dels següents factors:
 1. Sentit de circulació del transport públic (mateix sentit o sentit contrari respecte als altres vehicles amb qui comparteix calçada).
 2. Característiques del context on s'implanten.
- Les amplades recomanades de manera genèrica són (vegeu quadre 1):
 1. 3,15 metres per als carrils bus on el transport públic circula en el mateix sentit que el trànsit adjacent (vegeu croquis a).
 2. 3,50 metres per als carrils bus on el transport públic circula en sentit contrari al del trànsit adjacent (vegeu croquis c) i quan el carril bus transcorre paral·lel a una línia d'aparcament en cordó.Aquestes amplades inclouen l'espai necessari per a la senyalització horitzontal que delimita els carrils bus (vegeu fitxa 1.25).
- Per al dimensionament de les diferents tipologies de carrils bus es recomana utilitzar els valors de dimensionament de carrils per a transport públic resumits a la fitxa 1.1.
- Cal augmentar les amplades dels carrils bus en els trams en corba com a conseqüència d'una necessitat més elevada d'espai en les maniobres dels vehicles (vegeu fitxa 1.1). En cas d'habilitar un carril d'aparcament en cordó adjacent a un carril bus, es recomana que aquest tingui una amplada de 2,50 metres.
- No es recomana l'ús generalitzat d'un paviment de color diferenciat al de la resta de la calçada o de pintura sobre el paviment. Tan sols es proposa implantar aquest tipus d'actuació en zones en què es vulgui remarcar el caràcter de carril específic i en què s'hagi detectat algun problema important (vegeu croquis b).
- S'enumeren a continuació les diferents tipologies de carrils bus (vegeu quadre 2) i els possibles casos d'aplicació:
 1. Al costat dret de la calçada o en sentit contrari, quan les voreres no presenten un elevat nivell de serveis o activitats, o en trams amb parades freqüents (vegeu croquis a i c).
 2. Al centre de la calçada en trams sense parada, per tal d'evitar que la càrrega i la descàrrega i l'estacionament d'altres vehicles puguin afectar la circulació del transport públic (vegeu croquis b).
 3. En zona exclusiva, en aquells carrers que presenten un problema important de trànsit o a les mitjanes de les autopistes (vegeu croquis d).
- Cal senyalitzar els carrils bus de manera horitzontal i vertical; per fer-ho cal seguir les recomanacions que es recullen a les fitxes 1.25 i 1.26.

Quadre 1 - Característiques geomètriques dels carrils bus.

	Amplada carrils en zones amb velocitat < 50 km/h
Carril bus mateix sentit	3,15 m
Carril bus contrasentit	3,50 m
Carril bus doble sentit	3,50 m

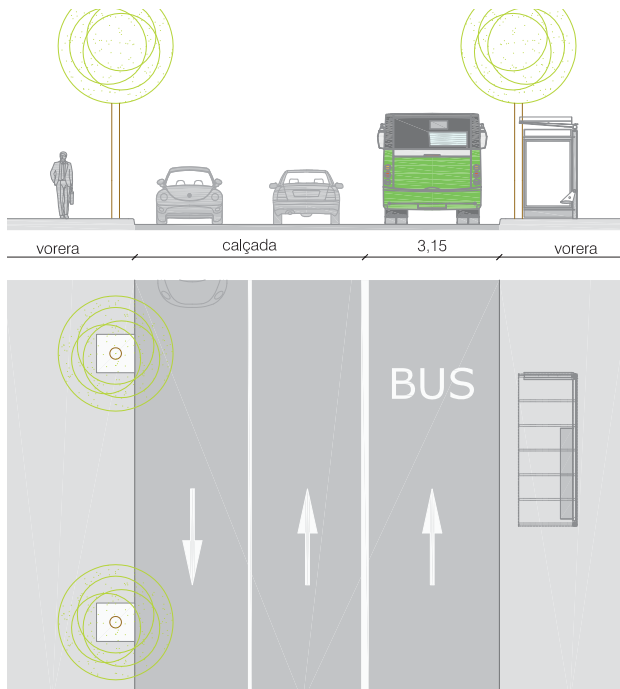
Quadre 2 - Tipus de carrils bus.

Tipus de carrils bus	En el mateix sentit	A la dreta de la calçada Al centre de la calçada
	En contrasentit	
	En via exclusiva	

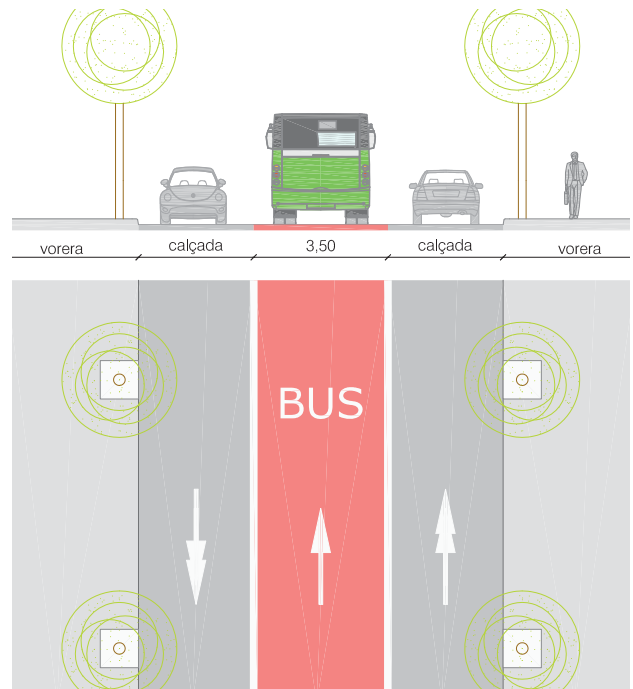
CROQUIS

(cotes en metres)

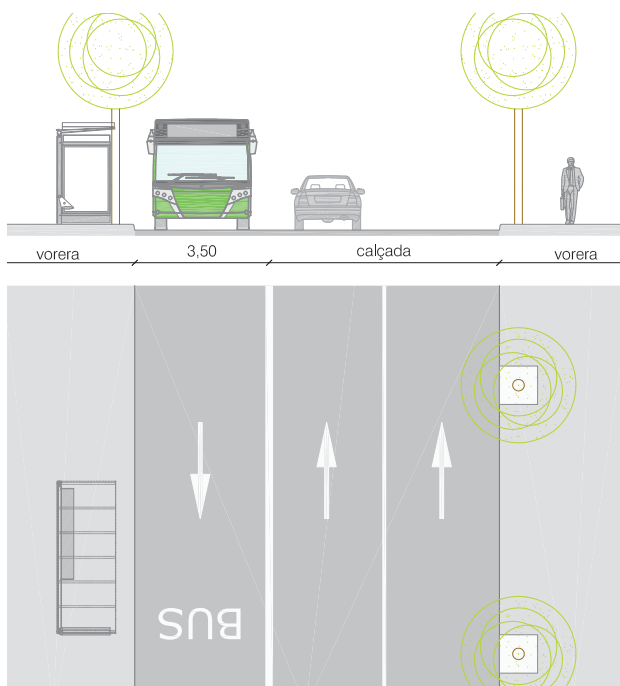
a. Carril bus a la dreta de la calçada.



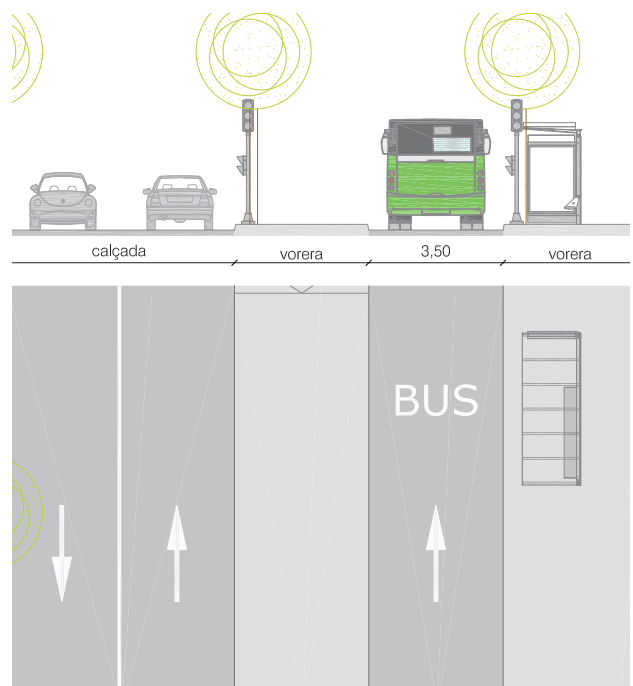
b. Carril bus al centre de la calçada i paviment diferenciat.



c. Carril bus en contrasentit.



d. Carril bus en via exclusiva.



EXEMPLES



Barcelona



València



Berlín (Alemanya)

1.3 Punts d'avançament per a l'autobús

El transport públic - Circulació d'autobusos

OBJECTIUS

- Permetre al transport públic d'avançar retencions per la presència d'una intersecció o cruïlla.
- Augmentar la velocitat comercial del transport públic.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Punts crítics on es generen retencions i pèrdues elevades de velocitat comercial.
- Cruïlles conflictives on el nivell de circulació de vehicles resulta elevat.
- Rotondes amb trànsit elevat de vehicles.

AVANTATGES

- Millora de la velocitat comercial del transport públic.
- Reducció del temps d'espera del transport públic a les interseccions.
- Menor necessitat d'espai i inversió a la via pública ja que només s'implanten als voltants de les cruïlles conflictives.

INCONVENIENTS

- Solució als problemes de congestió només en els punts específics als quals van associats.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els carrils o punts d'avançament pel transport públic són carrils de breu llargària que permeten als autobusos d'avançar els vehicles en trams congestionats. D'aquesta manera el servei resulta més àgil gràcies a la reducció del temps de circulació.
- Els carrils d'avançament han de tenir les mateixes característiques geomètriques que els carrils bus unidireccionals (vegeu fitxa 1.2).
- Les característiques de les entrades als carrils d'avançament (Le) han d'ésser les mateixes que les dels apartadors (vegeu croquis i fitxa 1.19).
- La llargària dels punts o carrils d'avançament (L) ha de variar segons les característiques dels vials on s'implantin i segons les condicions del trànsit de la cruïlla. Aquesta longitud ha de permetre que els autobusos no es vegin afectats per les cues dels vehicles (vegeu croquis).
- En cruïlles amb semàfors es pot col·locar un semàfor específic per als autobusos al final dels carrils d'avançament amb la finalitat de permetre una sortida prioritària respecte a la resta del trànsit.
- Els carrils d'avançament poden ser:
 1. Senyalitzats mitjançant unes marques viàries a la calçada (vegeu croquis d i fitxa 1.25).
 2. Segregats de la resta de la calçada amb elements prefabricats o amb elements d'obra (vegeu croquis b i c).
- La senyalització horitzontal dels carrils d'avançament per al transport públic ha d'ésser la mateixa que la dels carrils bus (vegeu fitxa 1.25).
- Els carrils i punts d'avançament per al transport públic s'han de senyalitzar verticalment amb el senyal S-51 que indica els carrils reservats per a autobusos i amb el senyal R-100 de prohibició de la circulació als vehicles no autoritzats en cas que el carril totalment segregat es complementi amb el senyal S-800 amb la inscripció «excepte bus». Aquests senyals s'han d'ubicar just abans de l'inici dels punts o carrils d'avançament (vegeu croquis a, c i d).
- L'inici dels carrils d'avançament, en cas de pèrdua de carril de circulació, s'ha de senyalitzar horitzontalment amb una zona de zebra d'inici de carril reservat (vegeu croquis d i f).
- Es recomana senyalitzar mitjançant línies discontinües els punts d'entrada i sortida dels carrils d'avançament (vegeu croquis c i e).

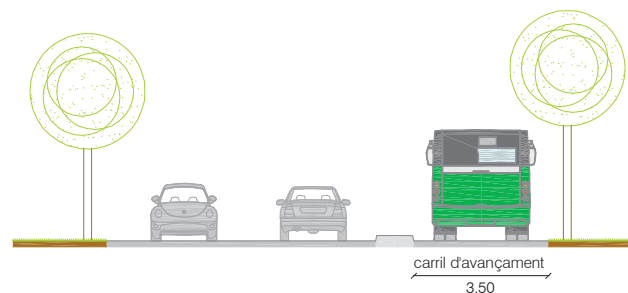
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Exemple de senyalització vertical d'inici de punt d'avançament.



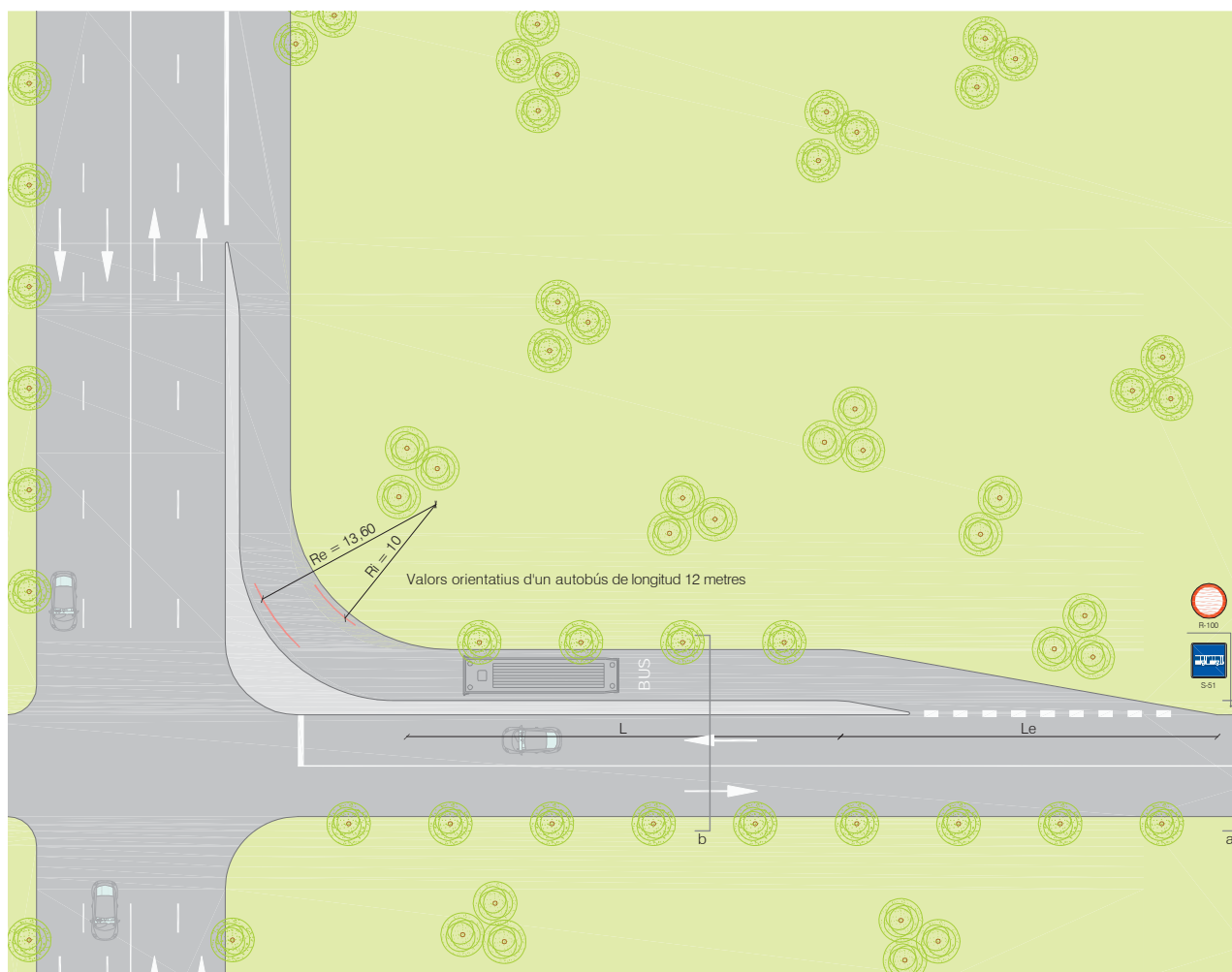
b. Exemple de segregació d'un carril d'avançament.



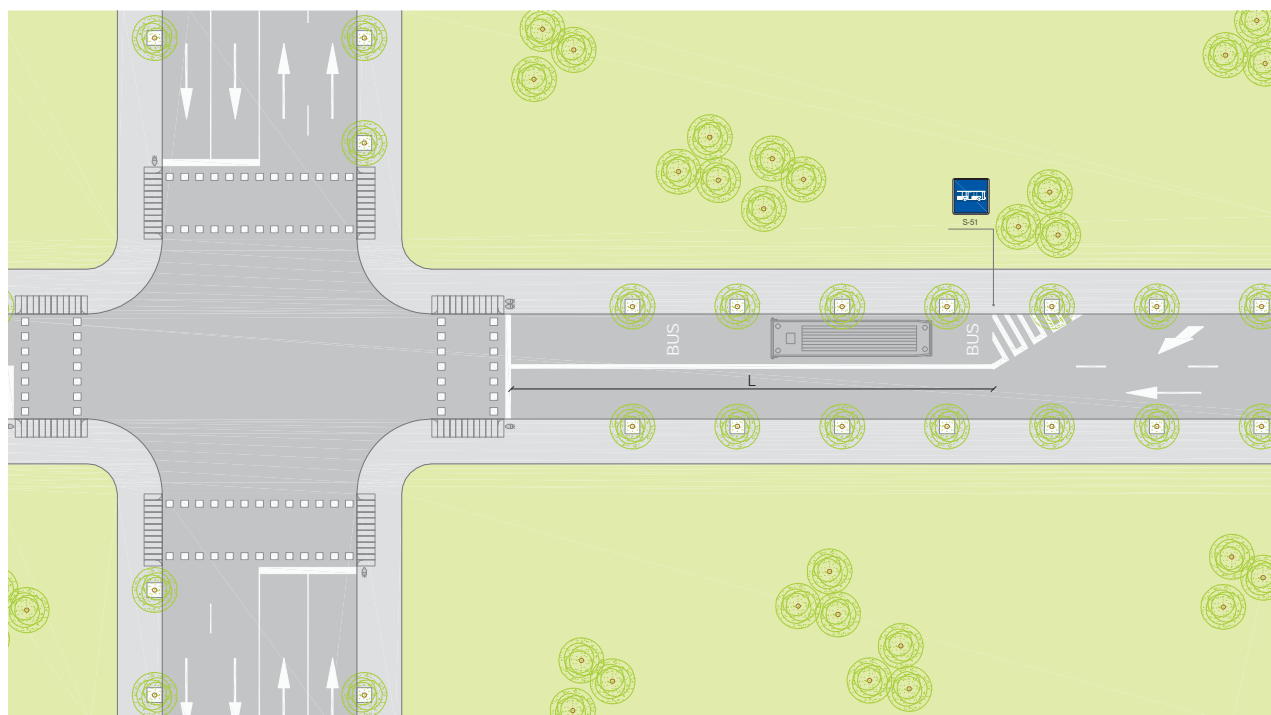
CROQUIS

(cotes en metres)

c. Exemple de carril d'avançament i gir a la dreta amb posterior incorporació a la calçada central.



d. Exemple de punt d'avançament amb pèrdua de carril de circulació per a vehicle privat.



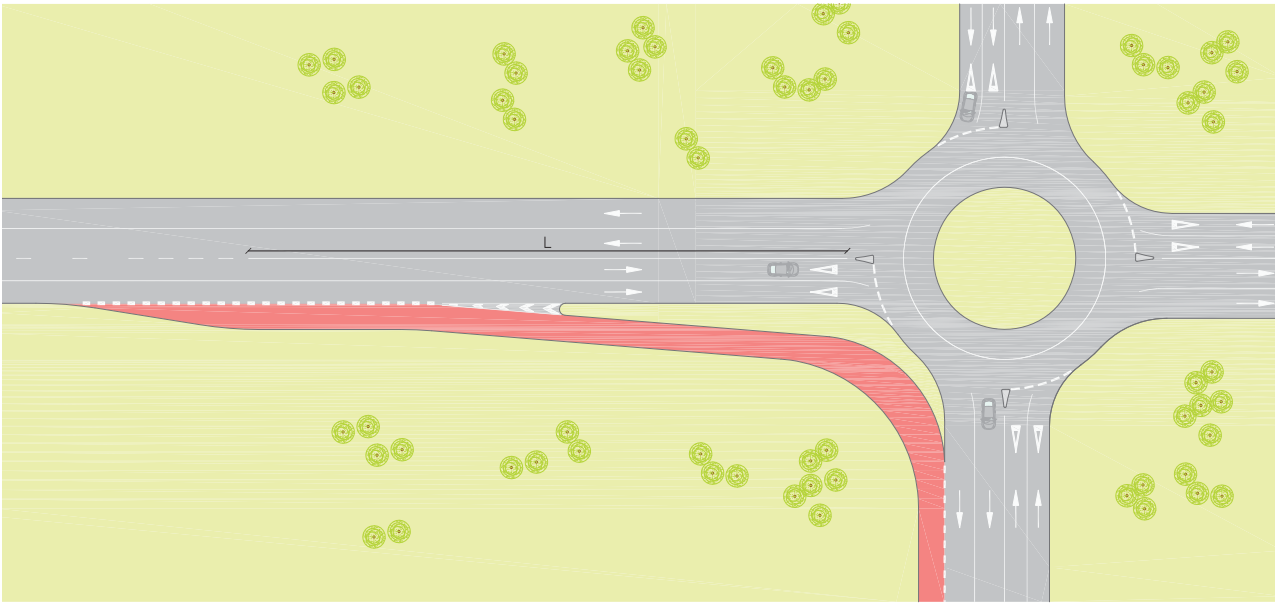
1.3 Punts d'avançament per a l'autobús

El transport públic - Circulació d'autobusos

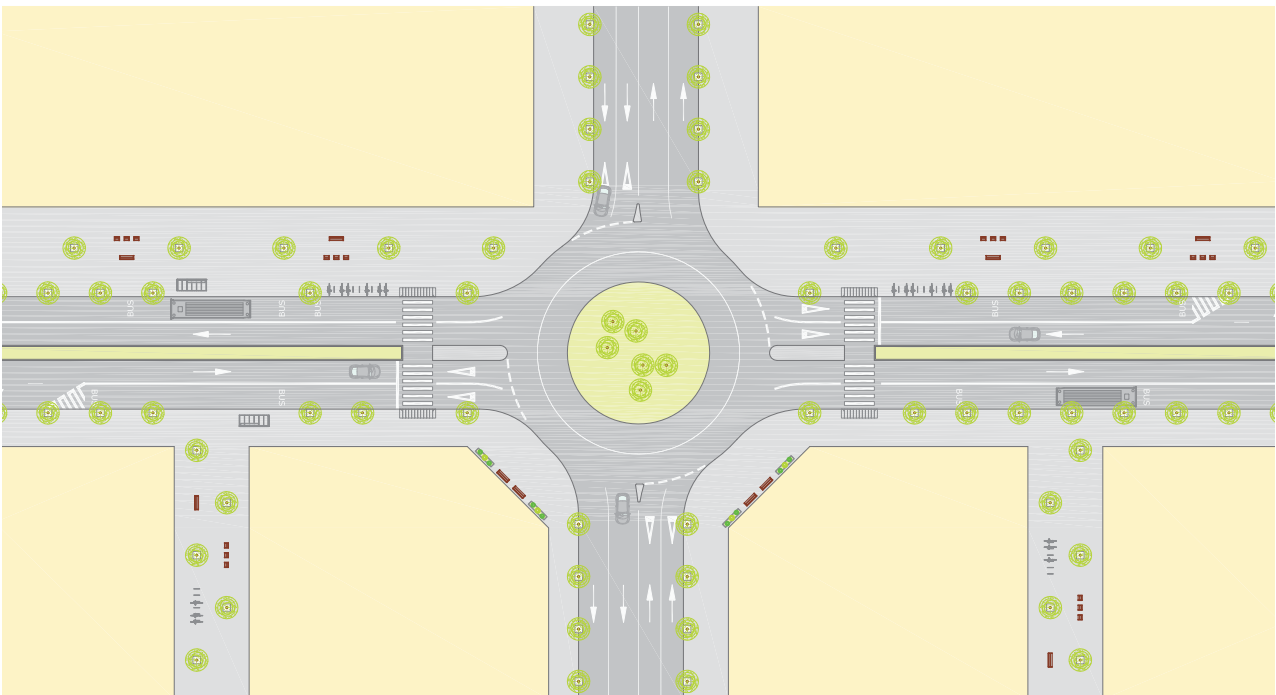
CROQUIS

(cotes en metres)

e. Exemple de punt d'avançament i gir a la dreta en rotonda.



f. Exemple de carril d'avançament en rotonda.



EXEMPLES



Barcelona



Montcada



Madrid

OBJECTIUS

- Obtenir un nivell de qualitat del servei pròxim al tramvia, però amb uns costos d'implantació menors i més versatilitat.
- Separar de manera racional els diferents usos de la calçada, dividint físicament l'espai reservat al transport públic de la resta de vehicles que circulen pels carrers, de manera que es garanteixi l'exclusivitat d'ús.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Carrers que presenten una amplada suficient que en permeti la implantació.
- Carrers que presenten una IMD de trànsit elevat i un flux important d'autobusos.

AVANTATGES

- Ús exclusiu dels autobusos i vehicles d'emergència.
- Alta freqüència de pas.
- Costos d'implantació inferiors respecte al tramvia.

INCONVENIENTS

- Dificultat d'inserció al teixit viari existent.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les plataformes reservades consisteixen en carrils exclusius per a la circulació del transport públic segregats físicament de la resta de carrils de circulació.
- Les característiques principals de les plataformes reservades són:
 1. Ús exclusiu dels autobusos.
 2. Velocitat comercial pròxima al tramvia (15-30 km/h).
 3. Alta freqüència de pas.
 4. Prioritat per semàfors a les interseccions.
 5. Accessibilitat universal del sistema.
 6. Costos d'implantació inferiors als del tramvia.
- Les amplades recomanades de manera genèrica són de 3,50 metres per a les plataformes de sentit únic i de 7 metres per a les plataformes de doble sentit de circulació (vegeu quadre 1 i croquis). Per al dimensionament de les diferents tipologies de plataformes reservades es recomana utilitzar els valors de dimensionament de carrils per a transport públic (vegeu fitxa 1.1).
- El pendent màxim dels recorreguts on circulen els autobusos no ha de superar el 6 %.
- Els girs s'han de projectar de manera que es tinguin en compte els sobreamples necessaris.
- La longitud mínima dels punts de parada ha de ser de 25 metres, amb una amplada mínima de l'andana de 3 metres (vegeu croquis a i b).
- Cal que el nivell de segregació de la plataforma garanteixi l'accessibilitat dels punts de parada i dels itineraris per als vianants (vegeu fitxa 1.15).
- Es recomana la ubicació de baranes al llarg dels punts de parada per garantir la seguretat dels usuaris del transport públic i evitar d'aquesta manera que puguin entrar en conflicte amb els vehicles que circulen pels carrils o vials que tenen un recorregut paral·lel a les plataformes reservades (vegeu croquis a i b).
- El disseny de les plataformes reservades pot preveure la implantació de sistemes que afavoreixin i millorin l'explotació de les línies, com ara:
 1. Sistemes de priorització semafòrica.
 2. Sistemes d'ajuda a la conducció com el sistema anticollisió, millora en l'aproximació a les andanes, sistemes de guiatge dels vehicles.
 3. Sistemes d'informació als usuaris.
 4. Altres tecnologies de suport.
- Es recomana:
 1. Marcar a la calçada els sentits de circulació dels vehicles de transport públic que utilitzen les plataformes reservades.
 2. Ubicar el text «BUS» a la calçada per emfatitzar l'ús exclusiu per al transport públic.
 3. Marcar les plataformes amb uns pictogrames que indiquin i avisin els usuaris i els vianants de la possible arribada d'un vehicle.
 4. Que la part d'itinerari per a vianants que circula sobre les plataformes sigui diferenciada respecte a la resta de la calçada.
 5. Senyalitzar verticalment l'inici de les plataformes reservades mitjançant el senyal S-51, que indica els carrils reservats per als autobusos, i amb el senyal R-100 de prohibició de la circulació als vehicles no autoritzats complementat amb el senyal S-800 amb la inscripció «excepte bus» (vegeu croquis d).

1.4 Plataformes reservades

El transport públic - Circulació d'autobusos

RECOMANACIONS DE DISSENY

Quadre 1 - Característiques geomètriques de les plataformes reservades.

	Amplada mínima
1 carril de circulació	3,50 m
2 carrils de circulació - Sentit únic	6,30 m
2 carrils de circulació - Doble sentit	7 m

Senyalització vertical.

S-51



R-100 / S-800

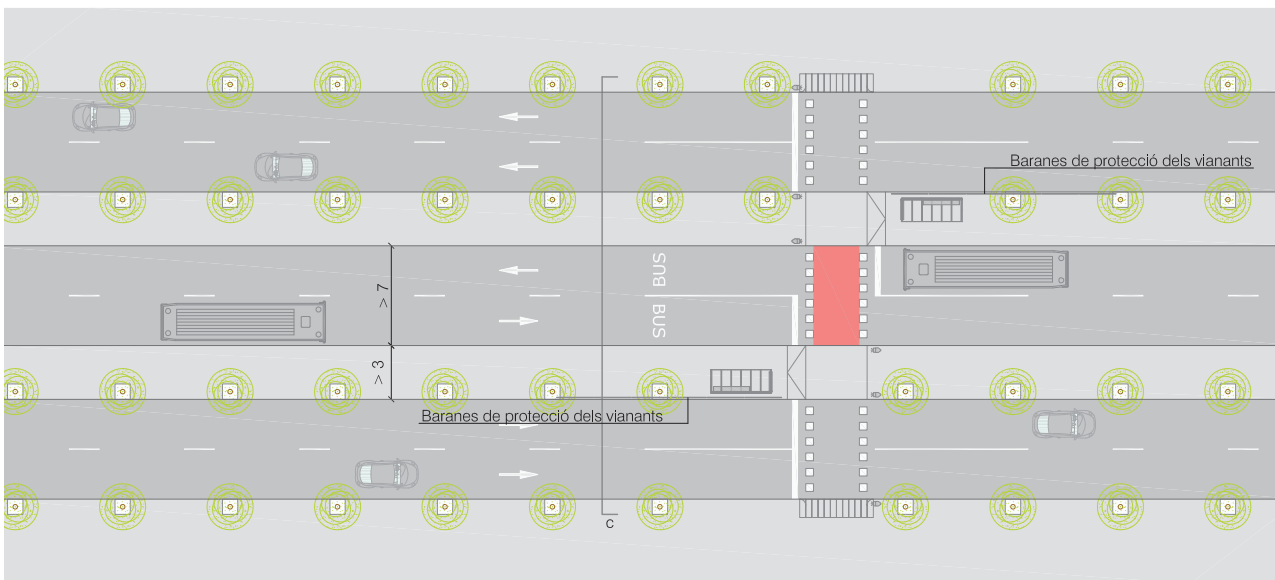


Excepte bus

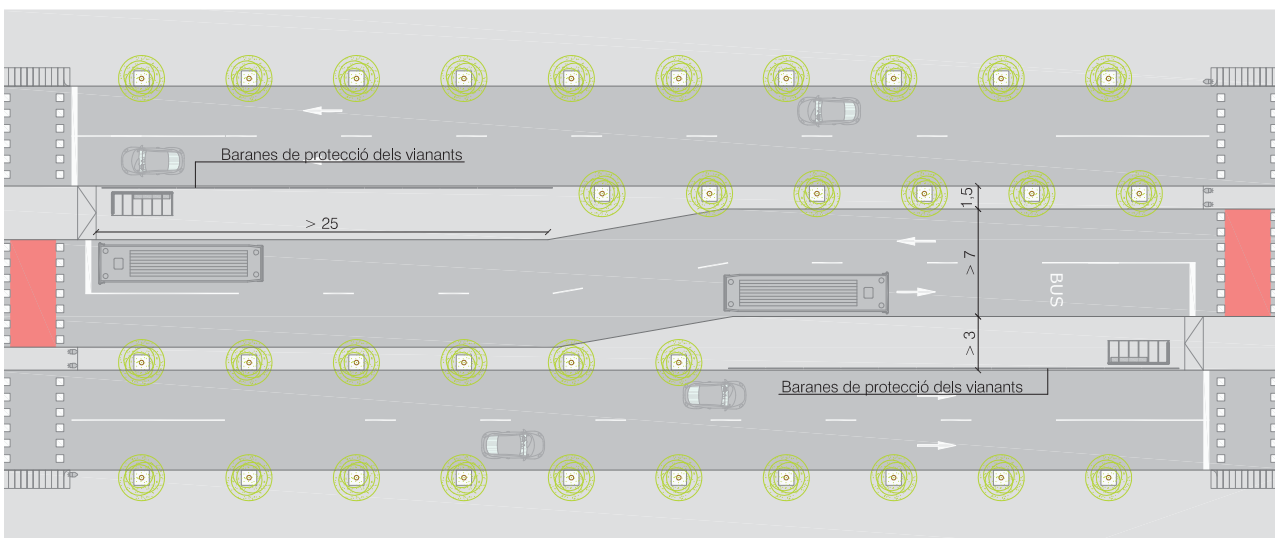
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Exemple de plataforma reservada.



b. Exemple de plataforma reservada amb reducció de voreres lluny dels punts de parades.



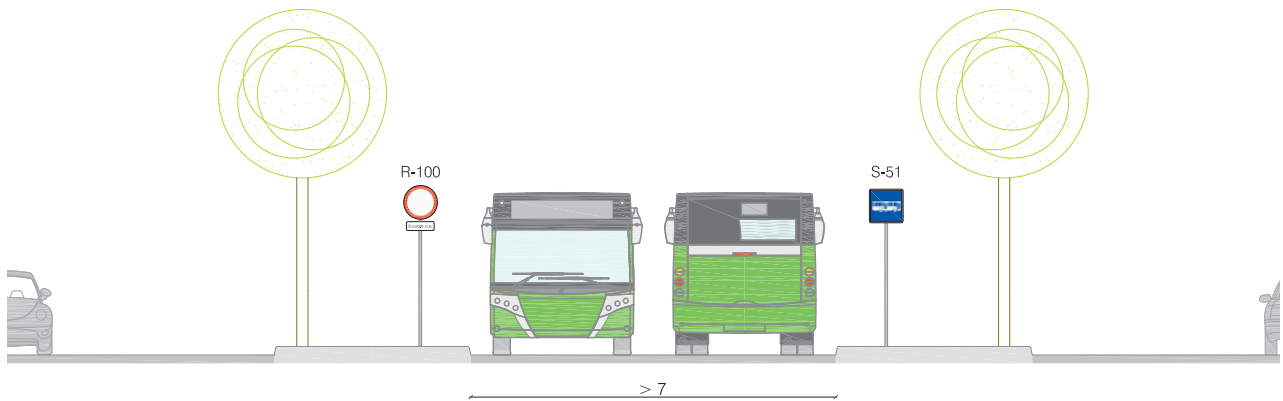
CROQUIS

(cotes en metres)

c. Secció de plataforma reservada.



d. Secció de porta d'entrada d'una plataforma reservada.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Barcelona

1.5 Rotondes

El transport públic - Circulació d'autobusos

OBJECTIUS

- Organitzar tota la circulació en sentit únic al voltant d'un illot central.
- Millorar la seguretat a les cruïlles gràcies a la reducció significativa de les velocitats de trànsit i del nombre de punts de conflicte.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vies principals amb volum elevat de trànsit i una distribució força uniforme en el conjunt de vials.
- Vies principals que presenten un grau considerable de sinistralitat.

AVANTATGES

- Reducció de l'accidentalitat respecte a altres tipologies d'interseccions (cruïlles, cruïlles en T, etc.).
- Reducció de la velocitat de circulació dels vehicles en aquests punts.
- Baix cost d'explotació respecte a les interseccions amb semàfor.

INCONVENIENTS

- Cost elevat d'implantació.
- Més consum de sòl respecte a una cruïlla en T.
- Dificultats d'encreuament per als vianants.
- Distància més elevada dels recorreguts de vianants en l'entorn de la cruïlla.
- Dificultat de gir dels autobusos en rotondes de diàmetre petit.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les rotondes representen un nus sense encreuament, on les vies o trams que hi accedeixen conflueixen en un anell o calçada anular on la circulació rotatòria és d'un únic sentit al voltant d'un illot central i on la circulació de la calçada anular té prioritat de pas sobre la dels accessos.
- Les rotondes comporten determinats avantatges respecte a les cruïlles, però també certs inconvenients. Per això, en el moment de prendre una decisió sobre com solucionar un punt conflictiu caldrà tenir en compte tots els factors que poden afectar el disseny i l'entorn.
- El disseny d'una rotonda necessita un estudi detallat, ja que s'han de tenir en compte diversos factors i els objectius que es volen assolir. Per aquest motiu, existeixen diferents tipologies de rotondes (vegeu quadre 1) que s'adapten als contextos on s'implanten: minirotondes amb illot central franquejable, minirotondes amb illot central semifranquejable, rotondes compactes i grans rotondes.
- Els principals elements geomètrics que s'han de tenir en compte a l'hora de dissenyar una rotonda són:
 1. Diàmetre exterior.
 2. Diàmetre de l'illot central.
 3. Característiques de les entrades (vegeu quadre 2), de les sortides i dels illots separadors.
 4. Connexions dels brancs a la rotonda.
- Les rotondes donen la mateixa importància i el mateix nivell de prioritat a tots els brancs que accedeixen a la intersecció.
- Es recomana ubicar un illot o simplement una zona enjardinada al centre de les rotondes.
- La inclinació longitudinal de la calçada que compon la rotonda ha de tenir un pendent inclòs entre el 0,5 % i el 6 %, essent recomanable un valor del 3 %.
- Encara que des del punt de vista de circulació no resulti interessant instal·lar semàfors a la rotonda, ubicar semàfors a les vies amb una presència elevada de vianants permet el pas regular d'aquests, sense alterar la prioritat d'accés dels vehicles a l'anella interior.
- En el cas de rotondes amb l'illot franquejable o semifranquejable, l'alçada de l'illot semifranquejable ha de ser de 0,15 m i, en les vies per on circula transport públic, de 0,10 m.
- La utilització de materials diferents respecte a la resta de la calçada o l'ús de pintures per afavorir el contrast fa que l'illot sigui visible durant el dia i també de nit.

ROTONDES I PUNTS DE PARADA

- La instal·lació d'una rotonda té efectes sobre la ubicació dels punts de parada. Aquests poden ser ubicats abans o després d'una rotonda.
- En el cas de necessitar la implantació de parades abans d'una rotonda:
 1. S'aconsella col·locar les parades d'autobusos uns 20 metres abans dels passos de vianants sense semàfors i, on resulti possible, es recomana la realització d'apartadors per augmentar la seguretat dels vianants.
 2. S'ha d'evitar la ubicació de les parades just abans de l'illot deflector per evitar que els vehicles en fase d'avançament xoquin contra aquest.
 3. No s'ha d'instal·lar cap parada d'autobusos just abans d'un pas de vianants sense semàfors en les entrades de dos carrils.
 4. S'aconsella la realització d'una calçada exclusiva per als autobusos que finalitzi directament a la calçada anular de la rotonda. Aquesta haurà de tenir un aspecte diferenciat de la resta de les calçades.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- En les aproximacions a les entrades de les rotondes s'han de disposar els senyals:
 1. R-1 complementat amb el panell S-800 «cediu el pas a xxx m». La posició d'aquests senyals s'ha d'escollir en funció de la visibilitat, i ha de ser superior a la distància de frenada de la velocitat específica de recorregut.
 2. P-4 «intersecció amb circulació giratòria».
 Tots aquests senyals es poden ubicar en el mateix suport.
- Enfront de les entrades a les rotondes s'ha de disposar el senyal R-402 «intersecció de sentit giratori obligatori».
- A les entrades a les rotondes cal ubicar el senyal R-1 «cediu el pas». S'han de posar dos senyals, un a cada costat de la calçada, en el cas de dos o més carrils d'entrada.
- A la punta de cada illot deflector és necessari el senyal R-401a «pas obligatori».
- A carreteres bidireccionals de dos carrils cal ubicar el senyal R-305 «avançament prohibit», un per cada sentit de circulació per evitar l'avançament a la proximitat de les rotondes.
- En el cas de la presència d'un pas de vianants en una rotonda s'han d'ubicar els senyals següents:
 1. P-20 «pas de vianants», senyal de preavis que cal col·locar en una posició longitudinal variable segons la velocitat de circulació permesa, per tal que resulti visible des d'una distància equivalent a la distància de parada.
 2. S-13 «situació de pas de vianants», posicionat just abans de la senyalització horitzontal, a cada costat de la calçada en el cas de dos o més carrils per sentit de circulació.
- A partir de 110 metres de distància des de l'illot deflector s'ha de marcar amb línia contínua la divisió dels carrils amb diferents sentits de circulació o amb línia contínua adossada a línia discontinua en el cas que els vehicles que surten de la rotonda puguin avançar-se entre ells (vegeu croquis a).
- Les línies contínues de límit de la calçada han de tenir una amplada de 0,15 m.
- A les entrades a la rotonda s'ha de posar la marca transversal M-4.2 «cediu el pas» (vegeu croquis i fitxa 1.25).

Quadre 1 - Diàmetre exterior de les rotondes.

	Minirotonda (amb illot central franquejable)	Minirotonda (amb illot central semifranquejable)	Rotonda compacta	Gran rotonda
Diàmetre exterior	< 18 m	18 - 22 m	22 - 35 m	> 35 m
Àmbits d'actuació	Barris residencials amb baixa intensitat de circulació de vehicles pesants	Barris residencials amb baixa intensitat de circulació de vehicles pesants	Àmbit urbà o periurbà	Àmbit periurbà o rural
Funció principal	Element moderador de velocitat	Element moderador de velocitat	Regulació de cruïlles amb velocitat baixa o moderada	Regulació de cruïlles amb velocitat moderada o elevada

Quadre 2 - Amplades dels carrils d'entrada i sortida.

	Entrada via única (a)	Entrada multivia (b)	Sortida (c)
Amplada carril	3,50 - 4 m	3 m	4 - 5 m

Senyalització vertical.



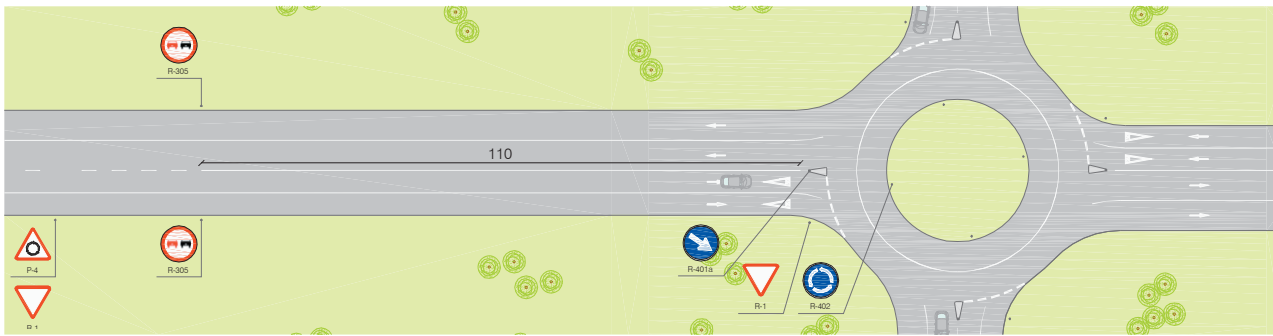
1.5 Rotondes

El transport públic - Circulació d'autobusos

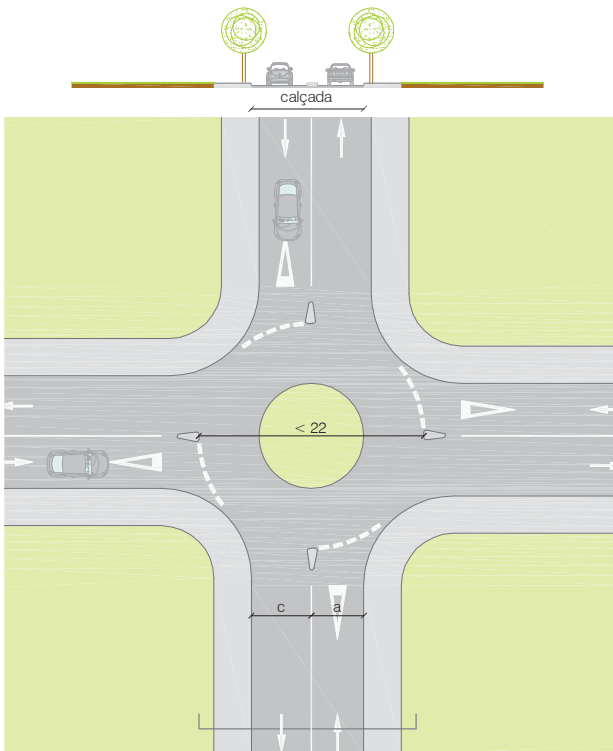
CROQUIS

(cotes en metres)

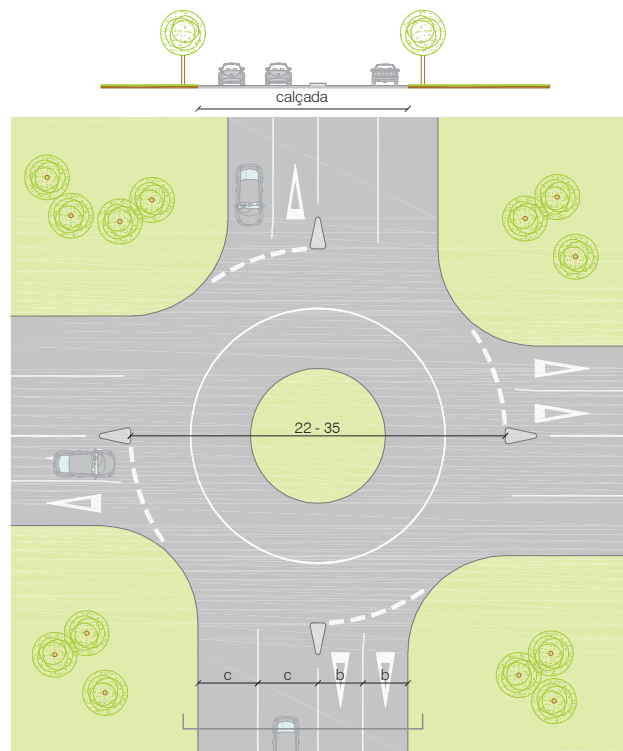
a. Ubicació de la senyalització vertical.



b. Exemple de microrotonda.



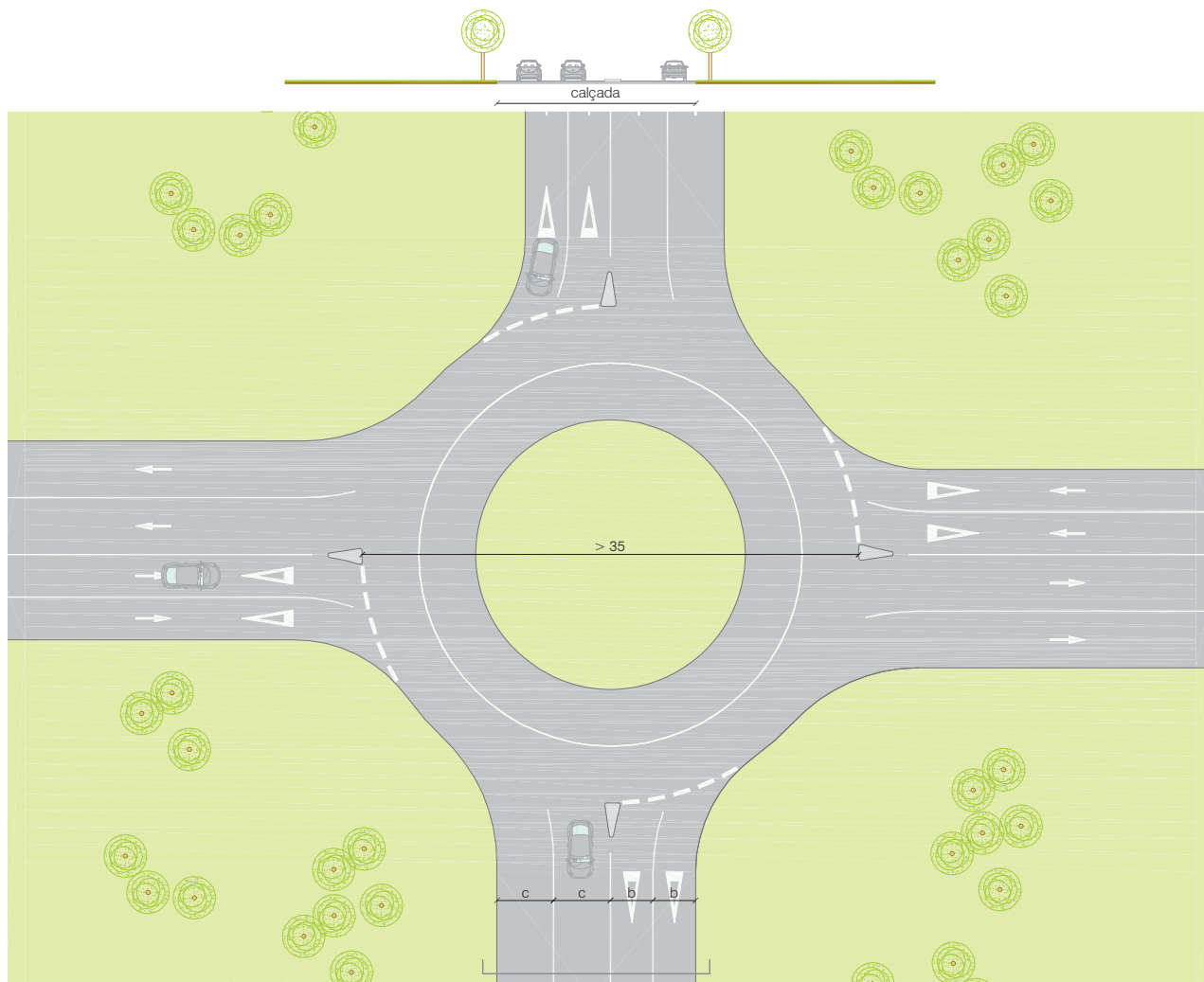
c. Exemple de rotonda compacta.



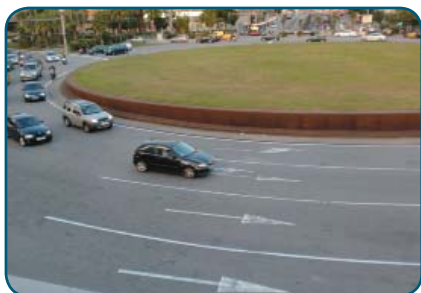
CROQUIS

(cotes en metres)

d. Exemple de gran rotonda.



EXEMPLES



Barcelona



Sant Feliu de Llobregat



Madrid

1.6 Plataformes per a vianants

El transport públic - Plataformes i voreres

OBJECTIUS

- Induir els conductors a respectar els límits de velocitat.
- Crear un equilibri entre tots els mitjans de la via pública.
- Crear un lloc segur per als vianants.
- Ressaltar un lloc peculiar de la trama urbana (cruïlles, trams amb funció social, etc.).

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vies urbanes amb velocitats iguals o menors a 30 km/h amb intensitats de trànsit menors a 5.000 vehicles/dia.
- Carrers de vianants on els cotxes han de circular «al pas».
- Carrers on la funció social del carrer és preponderant davant la funció circulació.

AVANTATGES

- Pacificació de la circulació del trànsit rodat.
- Possibilitat d'implantació en qualsevol via urbana amb velocitats iguals o menors a 30 km/h i intensitats de trànsit menors.
- Bona integració en el paisatge urbà.
- Absència de restricció per al trànsit de vehicles de servei i de vehicles de transport públic.

INCONVENIENTS

- Incomoditats en els conductors i passatgers dels vehicles.
- En cas d'ésser una longitud massa elevada es corre el risc que els vehicles augmentin la velocitat.
- Incomoditats en el cas que hi hagi circulació d'autobusos i vehicles d'emergència.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les plataformes per a vianants són els espais que es configuren com a conseqüència de l'enrasament de la calçada i les voreres en un únic nivell on els vianants poden circular lliurement.
- Les plataformes per a vianants han d'estar al mateix nivell que la vorera.
- On les voreres tenen una alçada de 15 cm, cal que les rampes de transició tinguin una llargada mínima de 3 m, d'aquesta manera el seu pendent serà inferior al 5 %.
- Els materials que s'utilitzen per construir-les han de trencar la continuïtat amb la calçada (formigó, llambordes, asfalt acolorit, etc.).
- En cas d'utilitzar els mateixos materials que la vorera cal tenir en compte l'increment de càrregues que suposa el pas de vehicles respecte del trànsit de vianants.
- La instal·lació d'embornals als laterals dels carrils en el costat de més cota assegura un bon funcionament del sistema de recollida d'aigües pluvials.
- Cal senyalitzar les rampes amb triangles blancs al llarg de tota l'amplada de la calçada. Cada triangle ha de tenir una base de 0,70 m i l'alçada ha de correspondre a la de tota la rampa. Cal situar la base del triangle a la part inferior de la rampa amb les puntes dirigides cap amunt segons el sentit de circulació (vegeu croquis e).
- La senyalització horitzontal s'ha de fer sempre amb pintura antilliscant. A les zones 30 o als accessos de les zones residencials, aquesta marca viària no és necessària si la rampa del pas de vianants de ressalt està construïda amb un material diferent del de la calçada que ja garanteix una bona visibilitat del dispositiu.
- La senyalització vertical s'ha d'adaptar en funció de la configuració de la zona d'implantació dels elements reductors de velocitat i de la velocitat d'aproximació. Així, a les zones 30 aquesta senyalització pot ésser menor, i en canvi en zones conflictives o de trànsit intens caldrà reforçar-la.
- En termes generals es proposa senyalitzar les plataformes per a vianants amb els mateixos criteris que els dels passos de vianants de ressalt (vegeu fitxa 1.7).

DIFERENTS TIPOLOGIES:

PLATAFORMA EN SECCIÓ DE CARRER (vegeu croquis a)

- A les plataformes en secció de carrer pot existir un desnivell amb la vorera de fins a 0,02 m, aquest desnivell ha de permetre que infants i persones amb deficiències visuals puguin identificar visualment la vorera.
- Es recomana que la longitud de les plataformes se situï entre un valor mínim de 10 m i un màxim de 30 m.
- S'aconsella no marcar els passos de vianants en aquest tram, perquè el tram esdevé un espai de pas lliure per a aquests.

PLATAFORMA DE PROLONGACIÓ DE LA VORERA (vegeu croquis b)

- La plataforma forma part de la mateixa vorera.
- Es recomana que la plataforma tingui com a mínim l'amplada de la vorera.
- S'aconsella la implantació d'una plataforma de prolongació de la vorera en les cruïlles entre un carrer secundari i un carrer principal.
- No és recomanable que travessin itineraris del transport públic.
- En ésser incompatible amb el trànsit de transport públic, el pendent de la rampa pot arribar al 10 %.
- S'aconsella no marcar els passos de vianants.

RECOMANACIONS DE DISSENY

PLATAFORMA A LA CRUÏLLA (vegeu croquis c)

- Es recomana implantar les plataformes a les cruïlles quan:
 1. Les vies que accedeixen a la intersecció no són excessivament amples (amplada inferior a 10-12 m entre façanes).
 2. Una de les vies té prioritat pels vianants.
 3. Les interseccions resulten especialment conflictives des del punt de vista de la seguretat viària.
- Els límits de la seva implantació han de considerar la continuïtat de les voreres per garantir la comoditat dels vianants i els seus itineraris.
- Es proposa no senyalitzar els passos de vianants de manera específica per evitar interferència visual amb la resta de les marques.

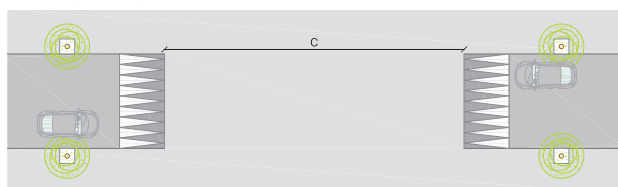
Quadre 1 - Característiques de les plataformes per a vianants.

Alçada (h)	Amplada total (a)	Llargada total (c)	Llargada rampes (b)	Pendent rampes (p)
10 cm	calçada	10 - 30 m	> 2 m	màxim 5%
15 cm	calçada	10 - 30 m	> 3 m	màxim 5%

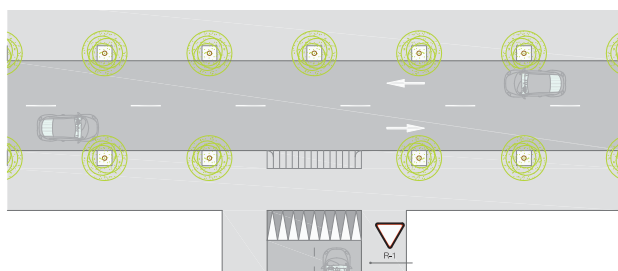
CROQUIS

(cotes en metres)

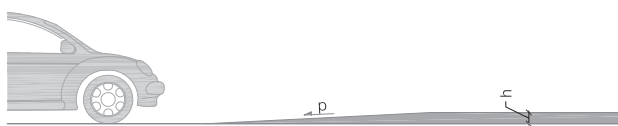
a. Exemple de plataforma en secció de carrer.



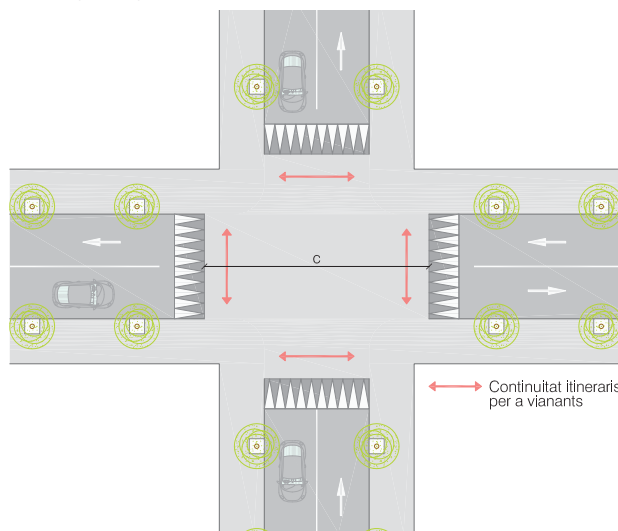
b. Exemple de plataforma de prolongació de la vorera.



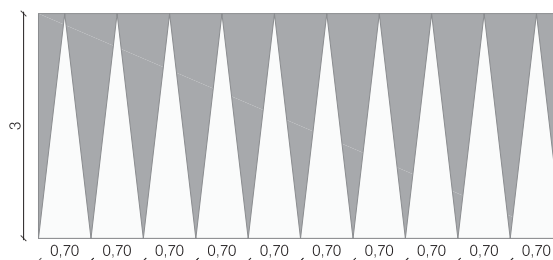
d. Detall d'una plataforma per a vianants.



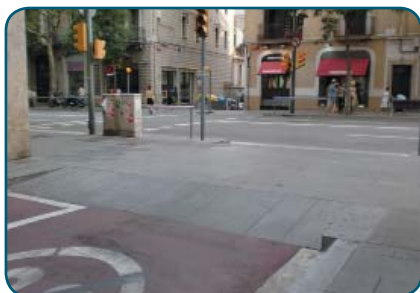
c. Exemple de plataforma a la cruïlla.



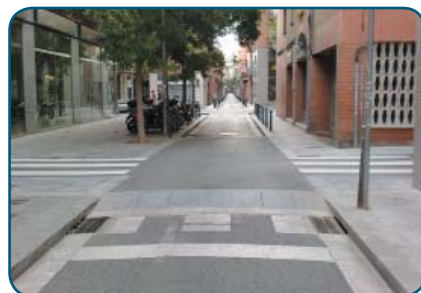
e. Detall de la senyalització horitzontal de les rampes.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Cornellà de Llobregat

1.7 Passos de vianants de ressalt

El transport públic - Passos de vianants

OBJECTIUS

- Reduir la velocitat dels vehicles que circulen pels carrers on s'implanten.
- Crear un espai per permetre l'encreuament segur de la calçada per part dels vianants.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat dels vehicles.
- On hi ha la necessitat de millorar la seguretat dels vianants.
- Carrers principals i travesseres.
- Carrers de velocitat limitada a 30 km/h.
- Carrers residencials o de prioritat invertida.

AVANTATGES

- Millora de la seguretat:
 1. Reducció significativa del nombre i de la gravetat dels accidents.
 2. Disminució dels atropellaments.
 3. Menor importància dels danys en cas de sinistre.
- Reducció de la velocitat entre 20-30 %.
- Facilitat d'implantació a vies ja existents.
- A velocitats inferiors a la fixada pel disseny, els inconvenients que poden causar són insignificants.

INCONVENIENTS

- Pèrdua de confort per a conductors i passatgers dels vehicles.
- Efecte negatiu en els vehicles d'emergència i autobusos.
- Possibilitat d'esdevenir un element accidentogen.
- Danys al sistema de suspensió i amortiment dels vehicles.
- Determinats tipus de reductors de velocitat poden provocar un soroll addicional al del trànsit rodat.
- Depenent del disseny, possible reducció del nombre de places d'aparcament a la calçada.
- Cost d'implantació superior respecte als altres tipus de reductors.
- Possible augment de la dificultat en la neteja viària i el desguàs de les aigües.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els passos de vianants de ressalt consisteixen en una elevació de la calçada fins a enrasar-se amb la vorera adjacent que persegueix una doble funció: per una banda permetre l'encreuament de la calçada per part dels vianants de manera accessible i per una altra reduir la velocitat dels vehicles que s'aproximen a aquest punt d'interacció entre vehicles i vianants.
- La secció ha de tenir una forma trapezoïdal i presentar les característiques resumides en el quadre 1 (vegeu croquis a). Aquests valors han d'esser respectats en el moment de la realització de l'element reductor de velocitat per evitar que pugui afectar negativament els vehicles de transport públic.
- L'eix longitudinal del pas de vianants de ressalt ha de ser perpendicular a l'eix de la calçada.
- El pas ha d'ocupar tota l'amplada de la calçada.
- Per a la realització dels passos de vianants es recomana utilitzar materials petris o similars a les voreres, mentre que les rampes poden ser de formigó o prefabricades.

RESTRICCIONS D'IMPLANTACIÓ

- Quan es consideri necessari instal·lar passos de vianants de ressalt en travesseres urbanes, aquests han de complir les següents condicions:
 1. IMD inferior a 3.000 vehicles.
 2. IMD inferior a 100 vehicles pesants.
 3. Intensitat en hora punta inferior a 300 vehicles.
 4. El percentatge de vehicles de pas per la població és inferior al 25 % del trànsit total.
 5. El nombre de carrils de circulació que es creuen no pot ser superior a dos.
 6. Presència de voreres amb enllumenat públic amb un nivell d'il·luminació superior a 20 lux.
 7. Traçat recte.
 8. Fora dels accessos a centres sanitaris, bombers i policia, o en trams habitualment utilitzats per vehicles d'emergència, transports especials i transport públic.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- En cap cas es poden col·locar:
 1. En els primers 50 m de la travessera.
 2. En travesseres amb longitud inferior a 200 m.
 3. En travesseres amb pendent longitudinal (p) superior al 5 %.
 4. En trams on la velocitat és superior a 60 km/h.
 5. En ponts i túnels i en les seves immediacions (25 m anteriors i posteriors).
 6. En els 50 m d'inici i final d'un revolt.

CONDICIONS D'IMPLANTACIÓ

- La separació entre els passos de vianants de ressalt no ha de ser inferior a 50 m i tampoc superior a 200 m, i és aconsellable no sobrepassar els 150 m.
- És necessari senyalitzar horitzontalment els reductors de velocitat amb pintura reflectant (vegeu croquis).
- Cal senyalitzar verticalment la presència dels passos de vianants de ressalt amb la següent seqüència de senyals: (R-301) que indica la velocitat màxima permesa en el tram d'aproximació, (P-15a) ressalt, (P-20) proximitat de lloc amb presència de vianants i finalment el senyal (R-301) que marca la velocitat màxima permesa corresponent al pas de vianants de ressalt (vegeu croquis c).
- La presència del senyal R-301, de velocitat màxima permesa corresponent al pas de vianants de ressalt, és necessària si la velocitat en el tram d'aproximació és major que la pròpia de les característiques geomètriques del reductor.
- La distància entre el senyal R-301 de velocitat màxima permesa corresponent al pas de vianants de ressalt i la línia de detenció del pas de vianants és entre 25 i 35 m (vegeu croquis c).
- És obligatori el senyal P-15a en la proximitat d'un pas de vianants de ressalt aïllat.

ALTRES CONSIDERACIONS

- Els vianants han d'ésser visibles a una distància de 60 m.
- És fonamental que es realitzi un manteniment freqüent de la senyalització horitzontal dels passos de vianants de ressalt per afavorir la seva visibilitat i augmentar la seguretat dels vianants en el moment de creuar els eixos viaris on s'hagin implantat aquests elements.
- Cal garantir que la implantació dels passos de vianants de ressalt no impedeixi el bon funcionament del sistema de drenatge del tram i instal·lar embornals a cadascun dels laterals dels carrils en el costat més elevat del reductor.
- Si la vorera adjacent al pas de vianants sobreelevat té una altura superior a 0,10 m cal rebaixar-la de manera que quedi enrasada respecte a l'element reductor. En cap cas el desnivell entre l'alçada de la vorera i l'alçada del pas de ressalt pot ser superior a 0,01 m.
- Tots els passos de vianants de ressalt cal que disposin d'il·luminació nocturna a efectes de garantir-ne la visibilitat. En cas d'existir il·luminació en tot el tram, s'ha de reforçar sobre els passos de vianants.

Quadre 1 - Característiques geomètriques dels passos de vianants de ressalt.

Alçada (h)	Amplada total (a)	Amplada altipla (c)	Llargada rampes (b)	Pendent rampes (p)
10 cm	> 13 m	6,50 m	> 2 m	màxim 5%
15 cm	> 15 m	6,50 m	> 3 m	màxim 5%

Senyalització vertical.



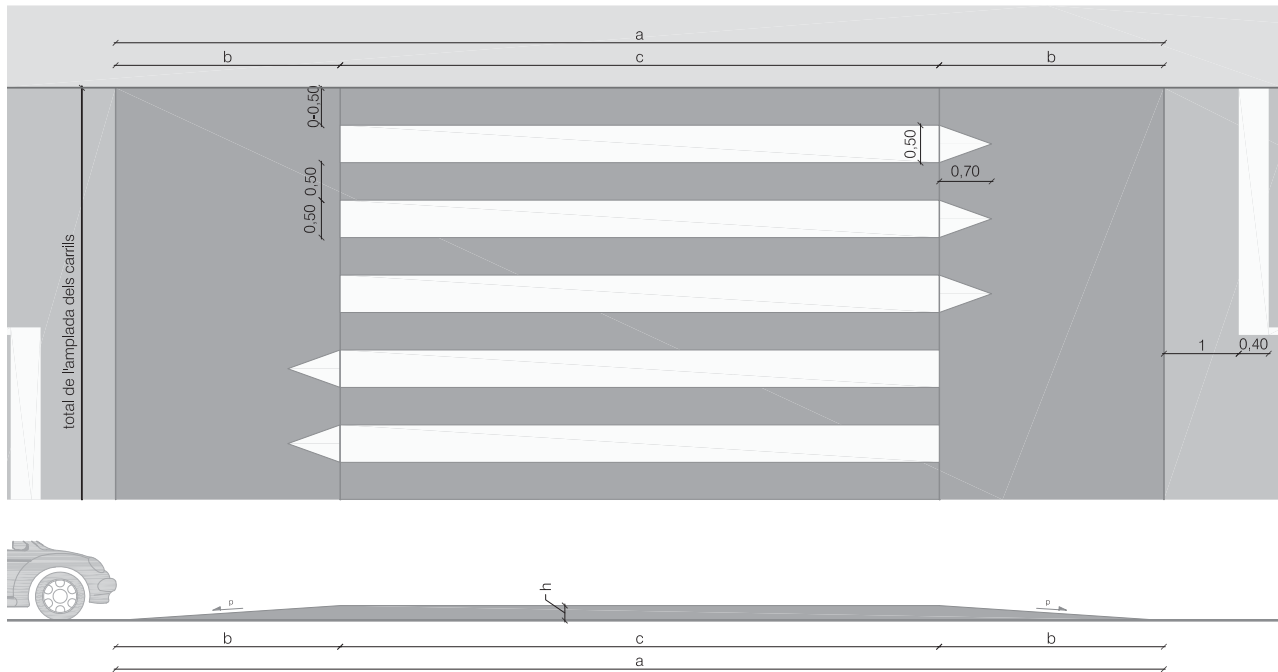
1.7 Passos de vianants de ressalt

El transport públic - Passos de vianants

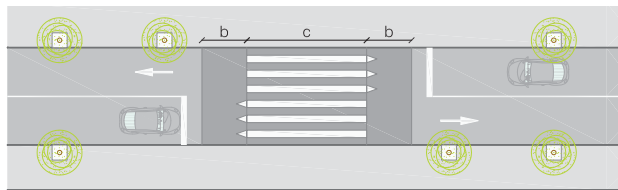
CROQUIS

(cotes en metres)

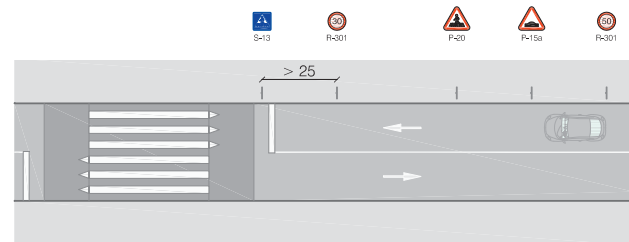
a. Detall d'un pas de vianants de ressalt.



b. Exemple de pas de vianants de ressalt en via de doble sentit de circulació.



c. Senyalització vertical a la proximitat d'un pas de vianants de ressalt.



EXEMPLES



Esplugues de Llobregat



Gualba



Barcelona

OBJECTIUS

- Mantenir velocitats reduïdes al llarg de certs trams de via.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat dels vehicles, especialment si hi ha circulació habitual d'autobusos.
- Carrers principals i travesseres urbanes.
- Carrers de velocitat limitada a 30 km/h.
- Carrers residencials o de prioritat invertida.

AVANTATGES

- Millora de la seguretat:
 1. Reducció significativa del nombre i de la gravetat dels accidents.
 2. Menor importància dels danys en cas de sinistre.
- Reducció de la velocitat (20-30 %).
- Facilitat d'implantació a vies ja existents.
- A velocitats inferiors a la fixada pel disseny, els inconvenients que poden causar són insignificants.
- Aquest dispositiu permet la circulació dels vehicles de transport públic i dels vehicles pesats sense patir l'efecte de la sobreelevació.
- Les bicicletes poden continuar la seva trajectòria sense haver de passar per damunt del coixí.

INCONVENIENTS

- Pèrdua de confort per a conductors i passatgers dels vehicles.
- Efectes negatius en els vehicles d'emergència.
- Algunes configuracions poden representar un element accidentogen.
- Danys al sistema de suspensió i amortiment dels vehicles.
- Determinats tipus de reductors de velocitat poden provocar un soroll addicional al del trànsit rodat.
- Depenent del disseny, es pot reduir el nombre de places d'aparcament a la calçada.
- Poden dificultar la neteja viària i el desguàs de les aigües.
- Les motos poden continuar la seva trajectòria sense haver de passar per damunt del coixí.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els reductors de velocitat tipus coixí berlinès són uns dispositius amb forma trapezoïdal que s'implanten a la calçada amb la funció de reduir la velocitat de les vies, sense afectar negativament la circulació del transport públic.
- Les característiques geomètriques del coixí berlinès estan resumides en el quadre 1. Aquests valors es consideren màxims i s'han de respectar per evitar que dimensions diferents de les indicades puguin afectar la circulació dels vehicles.
- L'eix longitudinal del coixí ha de ser paral·lel a l'eix de la calçada.
- L'alçada de la secció del coixí ha de ser uniforme a cada punt de la superfície del coixí (vegeu croquis b).
- El reductor de velocitat no ha d'ocupar tota l'amplada de la calçada, i ha de deixar un espai lliure (vegeu croquis) per permetre la circulació de bicicletes i motos sense que es vegin afectades pel reductor.
- Quan el carrer té un carril per a cada sentit, el coixí s'ha de col·locar en ambdós carrils i cal deixar un espai inferior a 1,40 m entre els dos reductors (vegeu croquis c i h).
- Per augmentar l'eficàcia d'aquest tipus de reductor es recomana la implantació de separadors de carrils (vegeu croquis e i f). Aquests s'hauran d'instal·lar entre els dos reductors o als dos costats d'un pas de vianants amb la finalitat d'incrementar la seguretat dels vianants.
- Encara que es puguin construir amb materials bituminosos o compostos de formigó, es recomana la implantació de coixins berlinesos prefabricats.

RESTRICCIONS D'IMPLANTACIÓ

- Quan es consideri necessari instal·lar reductors de velocitat tipus coixí berlinès en travesseres urbanes, aquests hauran de complir les mateixes condicions que els passos de vianants de ressalt (vegeu fitxa 1.7) i les esquenes d'ase (vegeu fitxa 1.9).

CONDICIONS D'IMPLANTACIÓ

- El coixí berlinès no pot coincidir mai amb un pas de vianants. Es poden instal·lar a la proximitat dels passos de vianants seguint les indicacions representades en els croquis f, g i h.
- La separació entre els elements reductors de velocitat no ha de ser inferior a 50 m i tampoc superior a 200 m: l'ideal és que no se sobrepassin els 150 m.
- El coixí berlinès s'ha de marcar amb tres triangles blancs pintats a la rampa que puja amb una base de 0,50 m. Les puntes dels triangles han d'estar orientades segons el sentit de circulació (vegeu croquis a).

1.8 Coixins berlinesos

El transport públic - Circulació d'autobusos

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Quan la calçada sigui de doble sentit de circulació, convé materialitzar una línia axial contínua tipus M-2.2, norma 8.2-IC de longitud no inferior a 10 metres a cada costat dels coixins berlinesos (vegeu croquis c).
- És necessari senyalitzar verticalment la presència dels reductors de velocitat tipus coixí berlinès amb la següent seqüència de senyals: (R-301) que indica la velocitat màxima permesa en el tram d'aproximació, (P-15a) ressalt i finalment el senyal (R-301) que marca la velocitat màxima permesa en correspondència amb els reductors de velocitat.
- La presència del senyal R-301, de velocitat màxima permesa corresponent al reductor de velocitat, és necessària si la velocitat en el tram d'aproximació és més elevada que la pròpia de les característiques geomètriques del reductor.
- La distància entre el senyal R-301 de velocitat màxima permesa corresponent al reductor de velocitat i el mateix element ha de ser d'entre 25 i 35 m (vegeu croquis d).
- És obligatori el senyal P-15a en l'aproximació d'un reductor de velocitat aïllat.

ALTRES CONSIDERACIONS

- Cal garantir que la implantació dels reductors de velocitat no impedeixi el bon funcionament del sistema de drenatge del tram.
- Cal que tots els dispositius reductors de velocitat disposin d'il·luminació nocturna a efectes de garantir-ne la visibilitat.

Quadre 1 - Característiques geomètriques dels reductors de velocitat tipus coixí berlinès.

Alçada (h)	Amplada total (a)	Amplada altiplà (c)	Llargada total (b)	Llargada altiplà (d)	Llargada rampes laterals (e)	Llargada rampes davant i darrere (f)
0,06 - 0,07 m	1,75 - 1,80 m	1,15 - 1,25 m	3 - 4 m	2,10 - 3 m	0,30 - 0,35 m	0,45 - 0,50 m

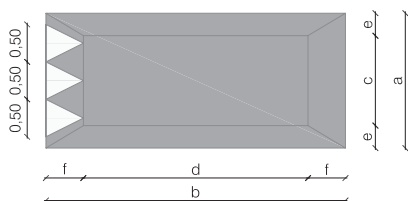
Senyalització vertical.



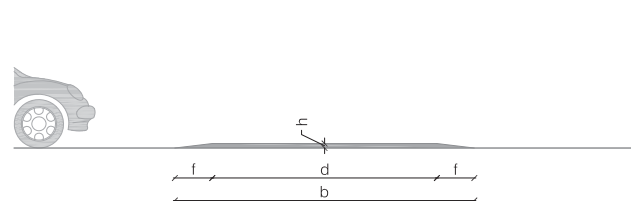
CROQUIS

(cotes en metres)

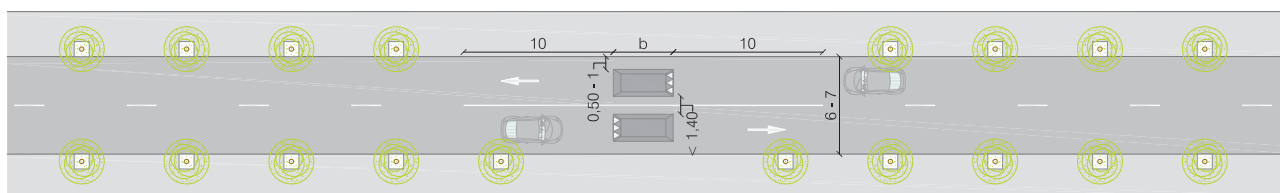
a. Detall d'un coixí berlinès - Planta.



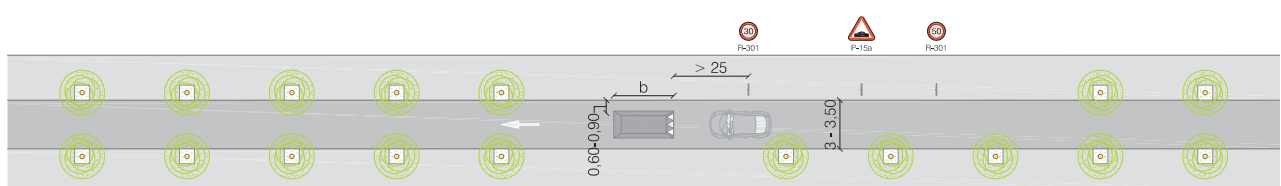
b. Detall d'un coixí berlinès - Perfil.



c. Exemple de coixí berlinès en via de doble sentit de circulació.



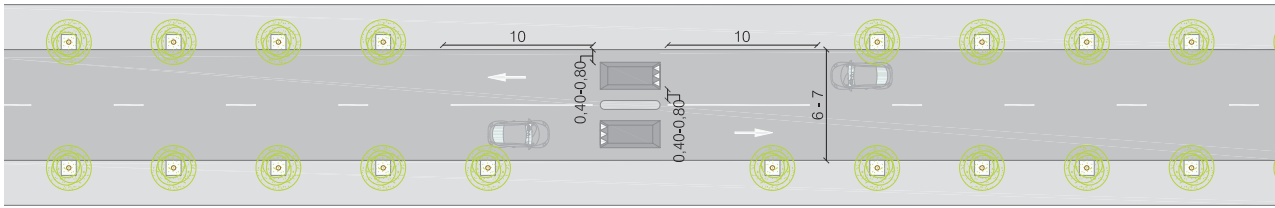
d. Senyalització vertical a les proximitats d'un reductor de velocitat tipus coixí berlinès.



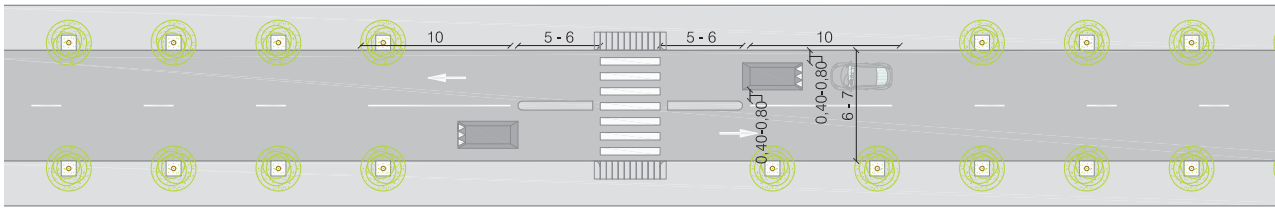
CROQUIS

(cotes en metres)

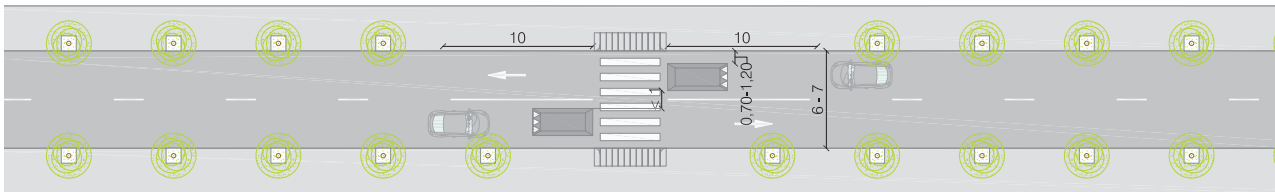
e. Exemple de coixí berlínès en via de doble sentit de circulació i element físic de separació.



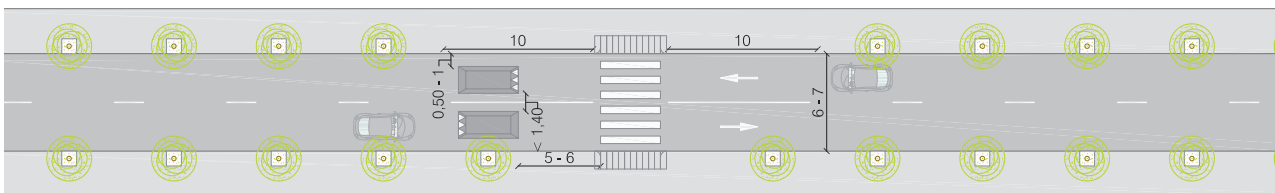
f. Exemple de coixí berlínès en via de doble sentit de circulació i pas de vianants (tipus 1).



g. Exemple de coixí berlínès en via de doble sentit de circulació i pas de vianants (tipus 2).



h. Exemple de coixí berlínès en via de doble sentit de circulació i pas de vianants (tipus 3).



EXEMPLES



Montcada i Reixac



Mediona



Vacarisses

1.9 Esquenes d'ase

El transport públic - Circulació d'autobusos

OBJECTIUS

- Mantenir velocitats reduïdes al llarg de certs trams de via.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat dels vehicles.
- Carrers principals i travesseres urbanes.
- Carrers de velocitat limitada a 30 km/h.
- Carrers residencials o de prioritat invertida.

AVANTATGES

- Millora de la seguretat:
 1. Reducció significativa del nombre i de la gravetat dels accidents.
 2. Menor importància dels danys en cas de sinistre.
- Reducció de la velocitat (20-30 %).
- Facilitat d'implantació a vies ja existents.
- Cost d'implantació inferior respecte als passos de vianants de ressalt.
- A velocitats inferiors a la fixada pel disseny, els inconvenients que poden causar són insignificants.

INCONVENIENTS

- Pèrdua de confort per a conductors i passatgers dels vehicles.
- Efectes negatius en els vehicles d'emergència i en el transport públic.
- Algunes configuracions poden representar un element accidentogen.
- Danys al sistema de suspensió i amortiment dels vehicles.
- Determinats tipus de reductors de velocitat poden provocar un soroll addicional al del trànsit rodat.
- Augment de la dificultat de la neteja viària i el desguàs de les aigües.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els reductors de velocitat tipus esquena d'ase són uns dispositius que tenen la funció de reduir la velocitat a les vies on s'implanten. Aquests elements consisteixen en una sobreelevació de la calçada en forma arrodonida del mateix material que la calçada.
- La secció ha de tenir una forma arrodonida i presentar les característiques resumides en el quadre 1. Aquests valors es consideren màxims i s'hauran de respectar ja que la implantació de les esquenes d'ase pot afectar negativament la circulació del transport públic.
- L'eix longitudinal del reductor de velocitat ha de ser perpendicular a l'eix de la calçada.
- El reductor de velocitat ha d'ocupar tota l'amplada de la calçada (vegeu croquis a).
- Es recomana que el material emprat en la construcció sigui el mateix que el del paviment de la calçada.

RESTRICCIONS D'IMPLANTACIÓ

- Quan es consideri necessari instal·lar reductors de velocitat tipus esquena d'ase en travesseres urbanes, aquests hauran de complir les següents condicions:
 1. IMD inferior a 3.000 vehicles.
 2. IMD inferior a 100 vehicles pesants.
 3. Intensitat en hora punta inferior a 300 vehicles.
 4. Percentatge de vehicles de pas per la població inferior al 25 % del trànsit total.
 5. Nombre de carrils de circulació que es creuen no superior a dos.
 6. Presència de voreres amb enllumenat públic amb un nivell d'il·luminació superior a 20 lux.
 7. Traçat de la via rectilini.
 8. Fora dels accessos a centres sanitaris, bombers i policia o dels trams habitualment utilitzats per vehicles d'emergència o per transports especials.
- No és recomanable en trams utilitzats habitualment per autobusos. En cas que sigui imprescindible instal·lar-les, cal extreure el compliment de les característiques geomètriques (alçada màxima, angle d'atac, etc.).
- En cap cas s'han de col·locar:
 1. En els primers 50 m de la travessera.
 2. En travesseres amb longitud inferior a 200 m.
 3. En travesseres amb pendent longitudinal superior al 5 %.
 4. En trams on la velocitat és superior a 60 km/h.
 5. En ponts i túnels i en els seus voltants (25 m anteriors i posteriors).
 6. En els 50 m d'inici i final d'un revolt.

CONDICIONS D'IMPLANTACIÓ

Les esquenes d'ase no han de coincidir mai amb els passos de vianants.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les esquenes d'ase no s'han d'instal·lar en la proximitat de les interseccions per evitar que els vianants puguin confondre'ls amb un pas de vianants.
- La separació entre els elements reductors de velocitat no ha de ser inferior a 50 m i tampoc superior a 200 m, i és idoni que no se sobrepassin els 150 m.
- Cal senyalitzar horitzontalment els reductors de velocitat amb la geometria i les dimensions recollides en el croquis a. Cal que la pintura utilitzada sigui reflectant.
- Quan la calçada sigui de doble sentit de circulació, convé materialitzar a les esquenes d'ase una línia axial contínua tipus M-2.2, norma 8.2-IC de longitud no inferior a 10 metres a cada costat (vegeu croquis b).
- És necessari senyalitzar verticalment la presència dels reductors de velocitat del tipus esquena d'ase amb la següent seqüència de senyals: (R-301) que indica la velocitat màxima permesa en el tram d'aproximació, (P-15a) ressalt i finalment el senyal (R-301) que marca la velocitat màxima permesa en correspondència amb els reductors de velocitat.
- La presència del senyal R-301, de velocitat màxima permesa, corresponent al reductor de velocitat, és necessària si la velocitat en el tram d'aproximació és major que la pròpia de les característiques geomètriques del reductor, en cas que no n'hi hagi.
- La distància entre el senyal R-301 de velocitat màxima permesa corresponent al reductor de velocitat i el mateix element ha de ser entre 25 i 35 m (vegeu croquis c).
- És obligatori el senyal P-15a en l'aproximació d'un reductor de velocitat aïllat.

ALTRES CONSIDERACIONS

- Cal garantir que la implantació dels reductors de velocitat no impedeixi el bon funcionament del sistema de drenatge del tram, tot instal·lant embornals a cadascun dels laterals dels carrils en el costat més elevat del reductor.
- Cal que tots els dispositius reductors de velocitat disposin d'il·luminació nocturna a efectes de garantir-ne la visibilitat.

Quadre 1 - Característiques geomètriques dels reductors de velocitat tipus esquena d'ase.

Alçada (h)	Amplada (a)	Angle d'atac
0,06±0,01 m	4 ± 0,20 m	aprox. 5°

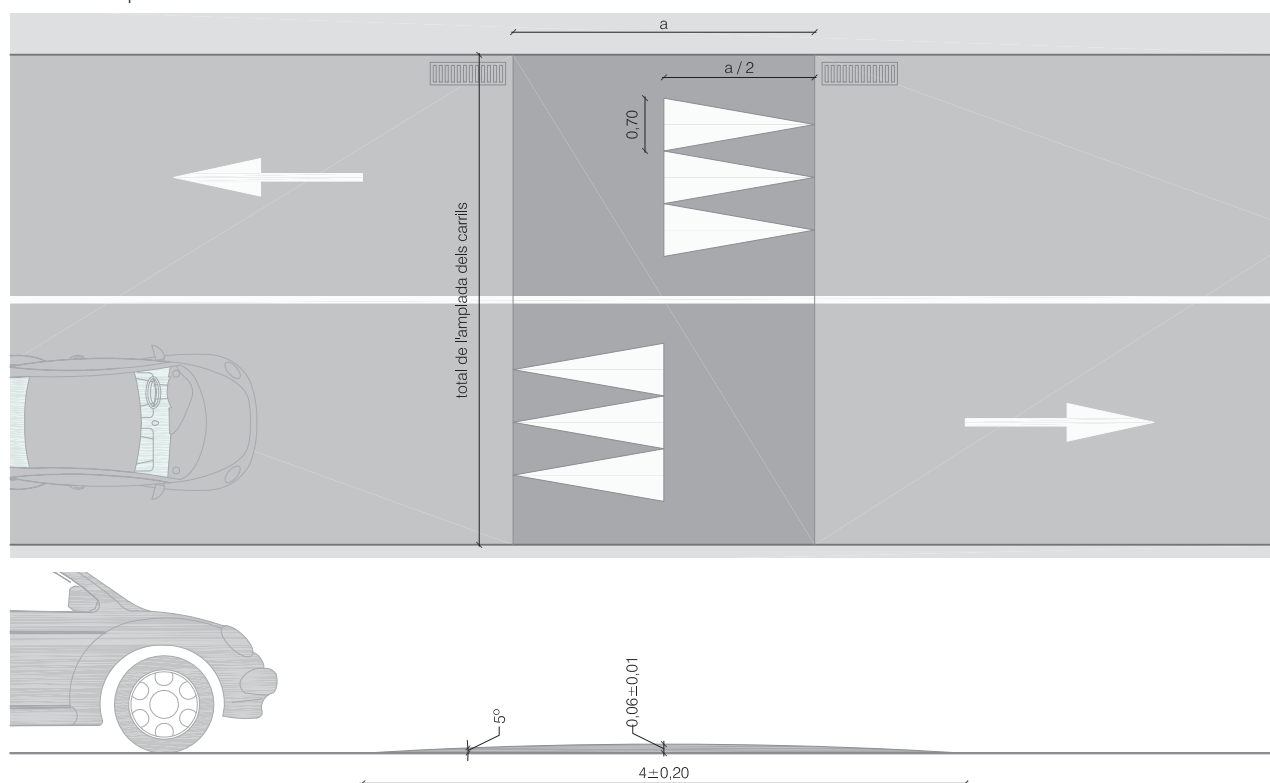
Senyalització vertical.



CROQUIS

(cotes en metres)

a. Detall d'esquena d'ase.



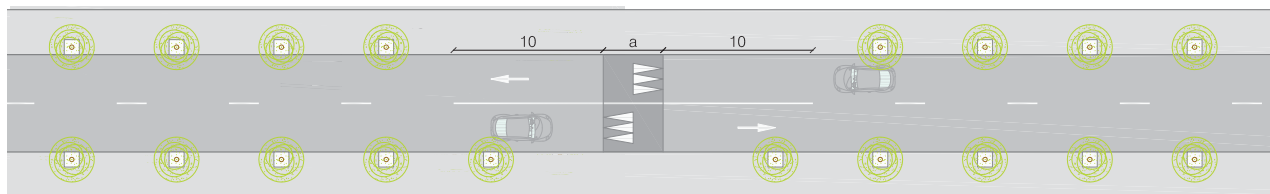
1.9 Esquenes d'ase

El transport públic - Circulació d'autobusos

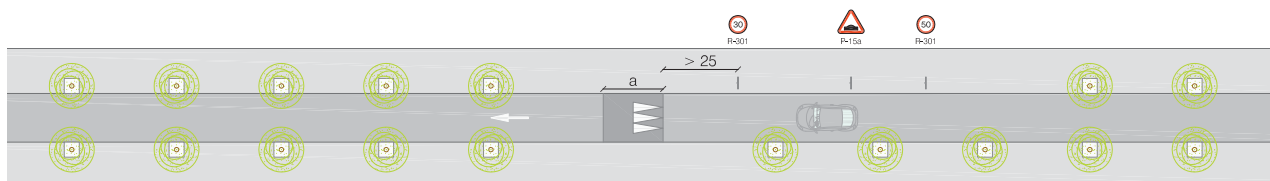
CROQUIS

(cotes en metres)

b. Exemple d'esquena d'ase en vies de doble sentit de circulació.



c. Senyalització vertical en proximitat d'un reduïdor tipus esquena d'ase.



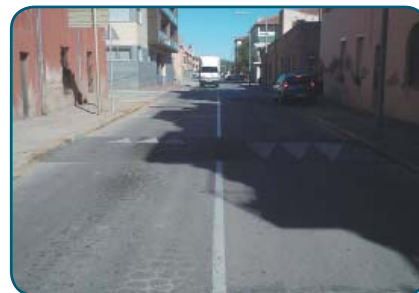
EXEMPLES



Barcelona



Girona



Palamós

OBJECTIUS

- Mantenir velocitats reduïdes al llarg de certs trams de via.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat dels vehicles.
- On hi ha la necessitat de millorar la seguretat dels vianants.
- Carrers residencials o de prioritat invertida.
- Carrers de velocitat limitada a 30 km/h.
- Carrers principals i travesseres.

AVANTATGES

- Millora de la seguretat:
 1. Reducció significativa del nombre i de la gravetat dels accidents.
 2. Menor importància dels danys en cas de sinistre.
- Reducció de la velocitat (20-30 %).
- Facilitat d'implantació a vies ja existents.
- Cost d'implantació inferior respecte als passos de vianants de ressalt.
- A velocitats inferiors a la fixada pel disseny, els inconvenients que poden causar són insignificants.

INCONVENIENTS

- Pèrdua de confort per a conductors i passatgers dels vehicles.
- Efectes negatius en els vehicles d'emergència i en el transport públic.
- Algunes configuracions poden representar un element accidentogen.
- Danys al sistema de suspensió i amortiment dels vehicles.
- Determinats tipus de reductors de velocitat poden provocar un soroll addicional al del trànsit rodat.
- Augment de la dificultat de la neteja viària i el desguàs de les aigües.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els elements reductors de velocitat prefabricats són uns dispositius que, implantats a la calçada, tenen la funció de fer disminuir la velocitat dels vehicles que hi circulen. Aquests elements, que suposen una sobreelevació a la calçada, es troben constituïts per elements modulars, en molts casos de cautxú, que es fixen a la calçada amb cargols.
- L'alçada i l'amplada dels elements depenen de la velocitat de circulació en el tram i cal que tinguin els valors recollits en el quadre 1.
- L'eix longitudinal del reductor de velocitat ha de ser perpendicular a l'eix de la calçada.
- Es recomana que el reductor de velocitat ocupi tota l'amplada de la calçada.
- Cal garantir que la implantació dels elements reductors de velocitat no impedeixi el bon funcionament del sistema de drenatge del tram.

RESTRICCIONS D'IMPLANTACIÓ

- Quan es consideri necessari instal·lar reductors de velocitat prefabricats en travesseres urbanes, aquests hauran de complir les següents condicions:
 1. IMD inferior a 3.000 vehicles.
 2. IMD inferior a 100 vehicles pesants.
 3. Intensitat en hora punta inferior a 300 vehicles.
 4. Percentatge de vehicles de pas per la població inferior al 25 % del trànsit total.
 5. Nombre de carrils de circulació que es creuen no superior a dos.
 6. Presència de voreres amb enllumenat públic amb un nivell d'il·luminació superior a 20 lux.
 7. Traçat de la via rectilini.
 8. Fora dels accessos a centres sanitaris, bombers i policia o de trams habitualment utilitzats per vehicles d'emergència o per transports especials.
- No és recomanable en trams utilitzats habitualment per autobusos. En cas que sigui imprescindible instal·lar-los, cal extreure el compliment de les característiques geomètriques (alçada màxima, angle d'atac, etc.).

1.10 Reductors de velocitat prefabricats

El transport públic - Circulació d'autobusos

RECOMANACIONS DE DISSENY

- En cap cas es poden col·locar:
 1. En els primers 50 m de la travessera.
 2. En travesseres amb longitud inferior a 200 m.
 3. En travesseres amb pendent longitudinal superior al 5 %.
 4. En trams on la velocitat és superior a 60 km/h.
 5. En ponts i túnels i en els seus voltants (25 m anteriors i posteriors).
 6. En els 50 m d'inici i final d'un revolt.

Quadre 1 - Dimensions dels reductors de velocitat prefabricats.

	Velocitat	Alçada	Amplada
Tipus "prefabricat"	50 km/h	< 0,03 m	> 0,60 m
	< 50 km/h	0,05 - 0,07 m	0,60 - 1,20 m

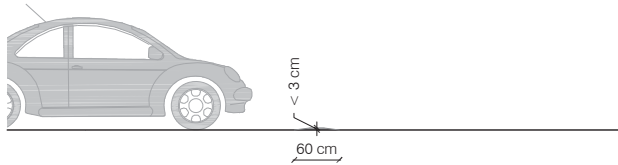
Senyalització vertical.



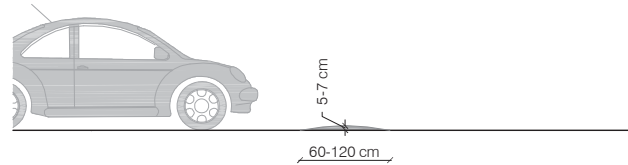
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Detall d'un reductor de velocitat prefabricat per a vies amb velocitat de 50 km/h.



a. Detall d'un reductor de velocitat prefabricat per a vies amb velocitat inferior a 50 km/h.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Vacarisses

OBJECTIUS

- Advertir els usuaris de la necessitat d'augmentar l'atenció o de realitzar algunes accions preventives.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de posar els conductors en alerta.
- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat dels vehicles.
- Carrers de la xarxa viària principal i secundària, on les velocitats són relativament elevades.
- Vies de polígons industrials.
- Interseccions conflictives.
- Corbes on hi ha un elevat nivell d'accidentalitat.
- Aproximacions a àrees de peatge.

AVANTATGES

- Reducció de la velocitat, variable segons les característiques de les bandes transversals utilitzades.
- Reducció de l'accidentalitat.
- Augment de la seguretat dels vianants que han de creuar les vies on s'implanten gràcies a la reducció de la velocitat dels vehicles i a la percepció acústica en fase d'aproximació.
- Fàcil instal·lació en vies existents.
- Mesura de baix cost.

INCONVENIENTS

- Determinats tipus de reductors de velocitat poden provocar un soroll addicional al del trànsit rodat.
- Escassament eficaç en la reducció de la velocitat de motocicletes i ciclomotors.
- Cost de manteniment de la pintura.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les bandes transversals d'alerta són dispositius que modifiquen la superfície de la calçada amb l'objectiu de transmetre als conductors dels vehicles la necessitat de prestar atenció. Aquestes bandes poden ser implantades o fresades segons les circumstàncies. Entre aquestes dues tipologies es recomana l'ús de les bandes implantades, ja que les bandes fresades afecten negativament la circulació del transport públic.
- Cal procurar que el perfil longitudinal de les bandes sigui trapezoïdal o, almenys, que tingui la vora d'atac arrodonida.
- Es recomana que l'amplada de les bandes sigui inferior a la del carril de circulació, de manera que es deixin uns 0,30 m a cada costat de la calçada per facilitar el pas dels ciclistes.
- En trams on les bandes es puguin esquivar amb una maniobra de canvi de carril, s'han d'estendre al llarg de tota l'amplada de la calçada o ubicar elements de separació.
- La llargària del dispositiu s'estableix en funció de la velocitat d'aproximació i de la distància entre la zona perillosa i la localització de l'última banda rugosa (vegeu quadre 2 i croquis a, b i c).
- Les bandes s'han d'instal·lar seqüencialment i se n'ha de disminuir progressivament la separació per obtenir l'efecte desitjat (vegeu croquis a, b i c).
- La distància de l'element sobre el qual les bandes pretenen alertar ha de ser superior a la distància de parada, amb un mínim recomanat de 50 m (per a velocitat final de 50 km/h) i un màxim de 150 m.
- Es desaconsella instal·lar les bandes sonores en la proximitat de zones habitades per la seva contaminació acústica.
- Es recomana col·locar-ne tan sols a l'entrada de travesseres i polígons industrials.
- No s'han d'instal·lar les bandes transversals d'alerta en trams rectes immediatament abans de les corbes.
- Es poden utilitzar com a complement dels elements reductors de velocitat.
- Es recomana l'ús de bandes ressaltades o a nivell per evitar problemes de drenatge i perquè són més segures per al trànsit de bicicletes.
- Per raons de seguretat, les bandes transversals d'alerta s'han de senyalitzar sempre amb un senyal de limitació de velocitat (R-301).

Senyalització vertical.

P-15a



R-301



1.11 Bandes transversals d'alerta

El transport públic - Circulació d'autobusos

RECOMANACIONS DE DISSENY

Quadre 1 - Dimensions de les bandes transversals d'alerta.

	Alçada o profunditat	Amplada	Quantitat
Tipus ressaltada	0,01 m	0,50 m	> 5
Tipus fresada	0,01 m	0,50 m	> 5

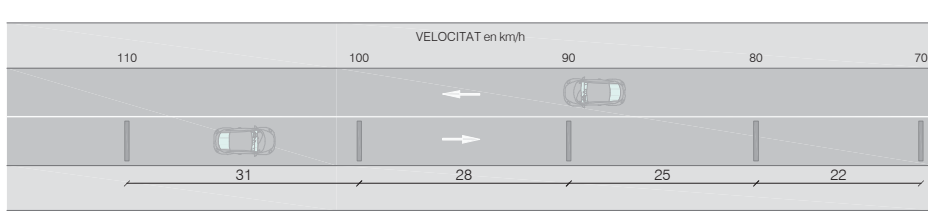
Quadre 2 - Distàncies necessàries per obtenir la reducció de la velocitat.

	100 km/h	80 km/h	50 km/h	30 km/h
120 km/h	65 m	118 m	177 m	202 m
100 km/h	-	53 m	112 m	137 m
80 km/h	-	-	59 m	84 m
50 km/h	-	-	-	25 m

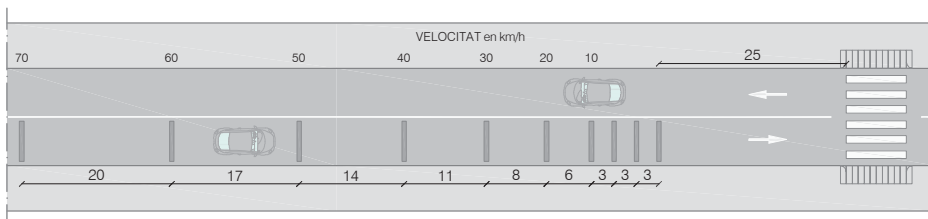
CROQUIS

(cotes en metres)

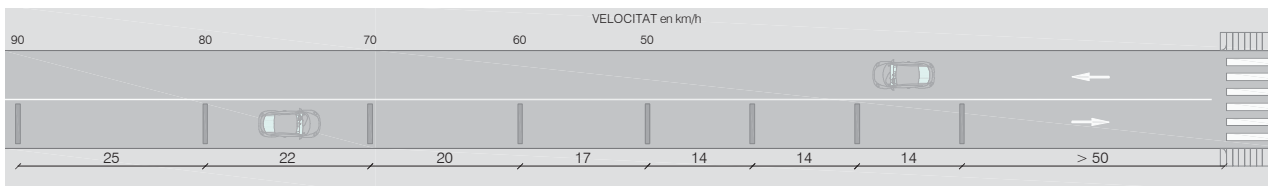
a. Exemple de reducció de la velocitat de 110 a 0 km/h - Primera part.



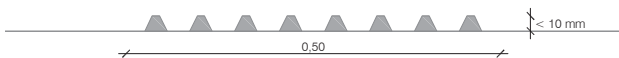
b. Exemple de reducció de la velocitat de 110 a 0 km/h - Segona part.



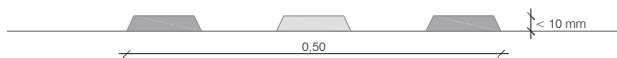
c. Exemple de reducció de la velocitat de 90 a 50 km/h.



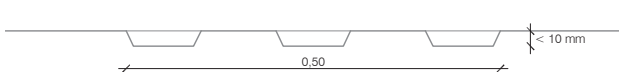
d. Detall d'una banda transversal d'alerta en ressalt (tipus 1).



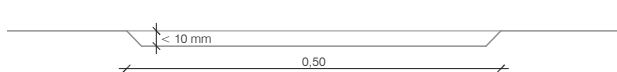
e. Detall d'una banda transversal d'alerta en ressalt (tipus 2).



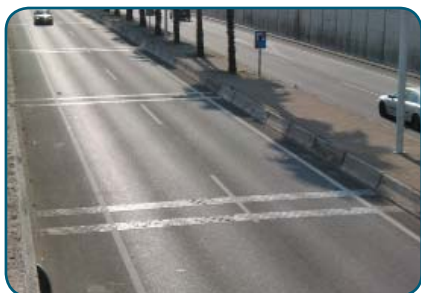
f. Detall d'una banda transversal d'alerta fresada (tipus 3).



g. Detall d'una banda transversal d'alerta fresada (tipus 4).



EXEMPLES



Barcelona



Mediona



El Vendrell

OBJECTIUS

- Reduir la velocitat de circulació mitjançant la fragmentació de l'espai de la calçada i la interrupció de la perspectiva dels conductors.
- Augmentar la seguretat dels vianants i dels ciclistes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat dels vehicles.
- Carrers secundaris.
- Carrers de velocitat limitada a 30 km/h.
- Carrers residencials o de prioritat invertida.

AVANTATGES

- Reducció moderada de la velocitat (5-10 %).
- Possibilitat d'implantació mitjançant la regulació dels aparcaments, que es localitzen de manera alternada al llarg del carrer.
- Aquesta opció abarateix els costos d'implantació.

INCONVENIENTS

- Escassa eficiència per reduir la velocitat dels ciclomotors.
- Cost elevat d'implantació als carrers existents en cas que s'hagin d'implantar mitjançant urbanització.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les ziga-zagues consisteixen en actuacions en la secció de la via que impliquen el desplaçament transversal de l'eix de la calçada.
- Les ziga-zagues juntament amb els estretalls de la calçada (vegeu fitxa 1.13), els reductors de velocitat (vegeu fitxes 1.8, 1.9, 1.10 i 1.11) i les elevacions de la calçada (vegeu fitxes 1.6 i 1.7) formen part dels elements de moderació del trànsit a la via pública.
- Les ziga-zagues s'adapten sobretot a vies de tipus secundari, de trànsit veïnal.
- Es recomana respectar les característiques geomètriques de les ziga-zagues (vegeu quadre 1) preveient «cruïlles» suficientment amples per permetre uns giris còmodes dels vehicles que circulen per aquestes vies. Els valors recollits al quadre 1 fan referència a carrers d'un únic sentit de circulació aptes per al transport públic. Aquestes mides s'hauran d'adaptar als diferents casos d'aplicació.
- Es recomana respectar les distàncies mínimes d'instal·lació entre els elements de moderació de la velocitat (vegeu quadre 2) ja que varien segons la tipologia de carrer, essent majors en vies de la xarxa secundària i menors en vies de la xarxa local o no bàsica.
- On s'implanten aparcaments després d'una ziga-zaga, es recomana mantenir una distància mínima entre l'element de moderació del trànsit i l'inici dels estacionaments (D) que permeti un gir còmode als vehicles que circulen pel carrer.
- Es recomana protegir mitjançant un element rígid de protecció el primer aparcament ubicat just després del moderador de velocitat.

Quadre 1 - Característiques geomètriques dels desplaçaments de l'eix de la calçada.

Tipus de ziga-zagues	A	B	C	D
Aparcaments en cordó	3,50 m	2,25 m	4 m	9 m
Aparcaments en bateria	3,50 m	4,50 m	4,50 m	11 m

Quadre 2 - Distàncies entre moderadors de velocitat.

Carrers xarxa secundària (E)	Carrers xarxa local o no bàsica (E)
> 70 m	30 - 50 m

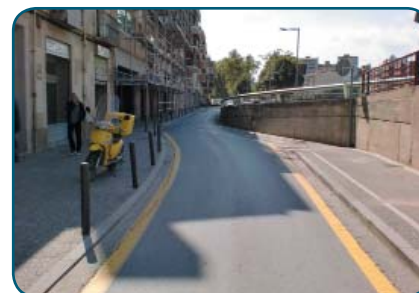
EXEMPLES



Terrassa



Alcanyís



Girona

1.13 Estretalls

El transport públic - Circulació d'autobusos

OBJECTIUS

- Reduir la velocitat de circulació mitjançant l'estretament puntual de la calçada.
- Limitar l'amplada de la calçada modificant puntualment i de manera perceptible el caràcter de la via de circulació, tot creant una situació més segura per als vianants que es disposen a creuar el carrer.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat dels vehicles.
- On hi ha presència de passos de vianants.
- Carrers principals i travesseres.
- Carrers de velocitat limitada a 30 km/h.
- Carrers residencials o de prioritat invertida.

AVANTATGES

- Millora de la seguretat:
 1. Reducció del nombre i de la gravetat dels accidents.
 2. Menor importància dels danys en cas de sinistre.
- Millora de la seguretat dels vianants si es col·loquen en els passos de vianants.
- Reducció de la velocitat (5 %).
- Facilitat d'implantació a vies ja existents.
- Millora de l'aspecte estètic de les vies on s'implanten.

INCONVENIENTS

- Menor eficàcia respecte als reductors de velocitat sobreelevats.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els estretalls són punts específics de la calçada on se'n redueix l'amplada amb la finalitat de disminuir la velocitat de circulació dels vehicles i augmentar la seguretat dels vianants.
- Els estretalls de la calçada juntament amb les ziga-zagues (vegeu fitxa 1.12), els reductors de velocitat (vegeu fitxes 1.8, 1.9, 1.10 i 1.11) i les elevacions de la calçada (vegeu fitxes 1.6 i 1.7) formen part dels elements de moderació del trànsit a la via pública.
- Els estretalls poden ser de diferent tipologia, els més utilitzats dels quals són els següents:
 1. Estretalls laterals de la calçada, que es poden realitzar mitjançant l'ampliació de les voreres.
 2. Estretalls mitjançant la instal·lació d'illots centrals a la calçada o refugis centrals a la calçada.
- Les dimensions dels Estretalls varien segons la tipologia i també segons les característiques dels carrers on s'implanten.
- Es recomana la instal·lació d'estretalls bilaterals on hi ha presència d'aparcaments a ambdues bandes de la calçada o on es vol accentuar l'efecte reductor de velocitat d'aquests elements.
- S'aconsella que els estretalls laterals coincideixin amb els passos de vianants ja que aquests elements milloren les condicions de seguretat dels vianants.
- Els estretalls unilaterals esdevenen útils en punts amb gran afluència de vianants, com per exemple l'entorn d'equipaments o zones comercials.
- Si en la proximitat dels estretalls laterals es volen ubicar nous aparcaments o parades de transport públic s'han de senyalitzar horitzontalment de manera que quedin clarament delimitats.
- Els estretalls poden tenir una llargària màxima de 30 metres. Aquest criteri no és aplicable en el cas dels estretalls representats en el croquis d, estretall amb pèrdua de carril.
- Cal respectar les distàncies entre dos estretalls seguits al mateix carrer.
- Els illots centrals poden presentar diferents característiques geomètriques que tenen diversos impactes visuals, cosa que pot afectar-ne l'eficàcia.
- Els illots centrals han de tenir una amplada de 2 m - en casos excepcionals es pot reduir a 1,50 m - i una llargada igual o superior a la dels passos de vianants associats.
- Les amplades dels carrils laterals als illots varien segons la tipologia dels carrers.
- Els illots centrals han d'anar acompanyats de balises o d'elements prefabricats.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Quan s'instal·la un illot central és obligatòria la ubicació del senyal R-401a que indica la obligació de pas a la dreta de l'obstacle per evitar que es transformi en un obstacle per als conductors dels vehicles.

Senyalització vertical.

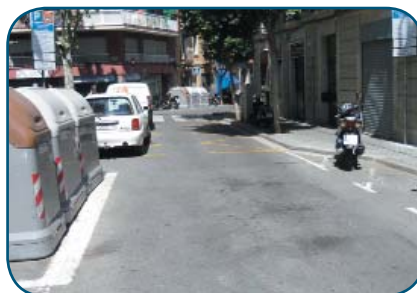
R-401a



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Montgat

1.14 Punts de parada d'autobusos

El transport públic - Espais de parada i estacions

OBJECTIUS

- Establir els llocs on els autobusos realitzen les parades.
- Garantir que els viatgers puguin accedir de manera segura, confortable i ràpida als autobusos.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat d'instal·lar una parada d'autobús.

AVANTATGES

- Disposició d'un espai adient per a la parada dels autobusos.

INCONVENIENTS

- Possibilitat de conflicte amb els carrils bici o les voreres bici.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els punts de parada són els espais on els autobusos s'aturen per permetre la baixada i la pujada dels usuaris del servei de transport públic.
- El punt de parada ha de coincidir amb la part final de la marquesina en el sentit de circulació o amb el pal de parada (vegeu croquis). En cas que hi hagi plataforma, el punt de parada serà el final d'aquesta, en el sentit de circulació.
- El punt de parada se situa com a norma general entre 4 i 5 m de la fi de la zona reservada a l'autobús, quan hi ha estacionament, per permetre la sortida de l'autobús (vegeu croquis c).
- Existeixen diferents tipologies de punts de parada segons la localització a la calçada. Aquests són:
 1. Ocupant temporalment un carril de circulació (vegeu croquis a).
 2. Ocupant un espai dins un carril d'estacionament (vegeu croquis b, c, e i f).
 3. Ocupant un sobreample de la calçada (vegeu fitxa 1.19 i croquis d).
- La solució més oportuna s'ha d'escollir segons les característiques del context on es vulgui implantar un nou punt de parada. Els punts de parada que ocupen temporalment un carril de circulació es consideren la solució més idònia en zones urbanes. Amb aquesta solució l'autobús no ha d'esperar que li cedeixin el pas per incorporar-se al flux de la via, cosa que pot suposar una pèrdua de temps important. Es recomana la implantació d'apartadors en vies interurbanes i parades de regulació.
- Els apartadors han de tenir una amplada de 3 metres. En casos puntuals, degudament justificats, s'accepten amplades inferiors que mai no podran fer menys de 2,50 metres (vegeu quadre 1).
- Les longituds dels punts de parada varien segons les tipologies de vehicles que s'hi aturen i segons la ubicació d'aquestes respecte als aparcaments i a les zones de càrrega i descàrrega (vegeu quadres 2, 3, 4 i 5).
- Es recomana que l'àmbit de la calçada anterior i posterior al punt de parada, quan se situï entre aparcaments en cordó, sigui protegit amb elements rígids i estables que impedeixin la invasió indeguda de vehicles.
- Per a la implantació dels punts de parada s'han de tenir en consideració els següents factors:
 1. Bona seguretat dels usuaris.
 2. Fàcil accessibilitat.
 3. Elevada qualitat de la planificació.
 4. Bona inserció dins del context on s'implanten.
- La posició de les parades s'ha d'escollir en funció de les necessitats dels usuaris dels autobusos i cal procurar minimitzar el nombre de creuaments i la longitud dels recorreguts per arribar a la parada.
- En zones urbanes, la distància entre parades hauria de variar entre els 250 i els 500 m, segons el tipus de línia i la trama urbana. Aquestes distàncies es poden reduir en els nuclis petits, on poden variar entre 150 i 300 m. En casos justificats es poden utilitzar altres distàncies.
- Es recomana la ubicació d'aparcaments en cordó entre el punt de parada i els aparcaments en bateria per facilitar l'apropament dels autobusos al punt de parada, encara que aquesta solució no resulta la més favorable i tampoc la més recomanable (vegeu croquis f).
- En cas de necessitar la ubicació d'una parada de transport públic entre aparcaments en bateria es recomana la implantació d'una plataforma (vegeu fitxa 1.18). D'aquesta manera s'afavoreix l'apropament al punt de parada ja que la desviació de la trajectòria serà menor (vegeu croquis e).
- La ubicació d'aparcaments de motos i bicicletes abans i després del punt de parada millora la visibilitat dels usuaris del transport públic.
- No s'han d'ubicar contenidors d'escombraries ni abans ni després del punt de parada a causa dels efectes negatius que aquests generen (pudors, posició variable segons la precisió de les maniobres de buidatge dels contenidors, etc.).
- S'aconsella la ubicació del punt de parada abans d'una cruïlla quan el nombre de vehicles que han de girar a la dreta és poc important o quan el carrer que travessa és d'un únic sentit de circulació, direcció dreta-esquerra. En els altres casos és preferible la instal·lació del punt de parada després de la cruïlla.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- En cas de proximitat amb passos de vianants sense semàfors, s'aconsella l'emplaçament dels punts de parada després dels passos de vianants, per tal que l'autobús estacionat no afecti la visibilitat dels vianants que necessiten creuar el carrer (vegeu fitxa 1.15).
- En vies de doble sentit amb un únic carril de circulació per sentit on els autobusos efectuen la parada enmig del carril de circulació, es recomana ubicar els passos de vianants com a mínim 12 m abans de la part posterior de l'espai d'espera (vegeu fitxa 1.15).
- Els punts de parada s'han de senyalitzar verticalment amb senyals de prohibició vertical de parada i estacionament a ambdós límits de la reserva bus i horitzontalment amb marques de pintura sobre la calçada (vegeu fitxes 1.25 i 1.26).
- L'anterior senyalització queda reforçada per la presència dels elements propis de la parada (pal de parada o marquesina).

Quadre 1 - Amplades dels punts de parada segons tipologia.

Tipologia punt de parada	Amplada	a
a. Carril adjacent a la vorera	carril	> 3,15 m
b. Carril adjacent a carril d'estacionament	carril	3,50 m
c. Carril d'estacionament	estacionament	3 m
d. Sobreample de calçada	apartador	3 m
e. Zona d'estacionament amb plataforma	estacionament	4,50 m
f. Zona d'estacionament i sobreample	estacionament	4,50 m

Senyalització vertical.

R-307 / S-800



Quadre 2 - Longituds dels punts de parada segons tipologia de vehicle amb aparcament de turismes en cordó.

Reserves d'espais per a autobusos	Le	Lb	Ls	Ltotal
a. Reserva microbús (7 m)	4 m	7 m	3 m	14 m
b. Reserva autobús (12 m)	8 m	12 m	5 m	25 m
c. Reserva autobús (18 m)	11 m	18 m	5 m	34 m

Lb: longitud bus, Le: longitud entrada, Ls: longitud sortida

Quadre 3 - Longituds dels punts de parada segons tipologia de vehicle amb aparcament de turismes en semi-bateria.

Reserves d'espais per a autobusos	Le	Lb	Ls	Ltotal
a. Microbús (7 m)	8 m	7 m	6 m	21 m
b. Autobús (12 m)	16 m	12 m	8 m	36 m
c. Autobús (18 m)	22 m	18 m	8 m	48 m

Lb: longitud bus, Le: longitud entrada, Ls: longitud sortida

Quadre 4 - Longituds dels punts de parada amb càrrega i descàrrega.

Reserves d'espais per a autobusos	Le	Lb	Ls	Ltotal
a. Microbús (7 m)	5 m	7 m	4 m	16 m
b. Autobús (12 m)	10 m	12 m	5 m	27 m
c. Autobús (18 m)	13 m	18 m	5 m	36 m

Lb: longitud bus, Le: longitud entrada, Ls: longitud sortida

Quadre 5 - Longituds dels punts de parada amb estacionament d'autobusos i camions.

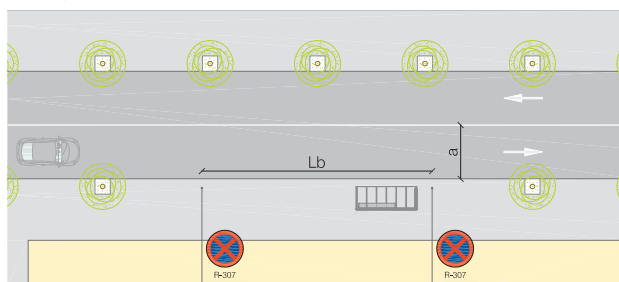
Reserves d'espais per a autobusos	Le	Lb	Ls	Ltotal
a. Reserva microbús (7 m)	6 m	7 m	4 m	17 m
b. Reserva autobús (12 m)	11 m	12 m	6 m	29 m
c. Reserva autobús (18 m)	14 m	18 m	6 m	38 m

Lb: longitud bus, Le: longitud entrada, Ls: longitud sortida

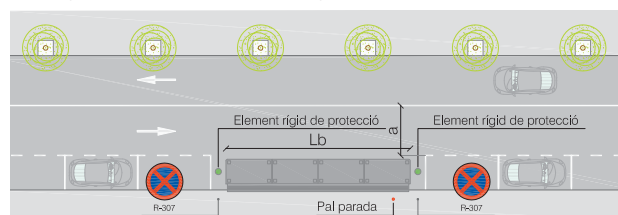
CROQUIS

(cotes en metres)

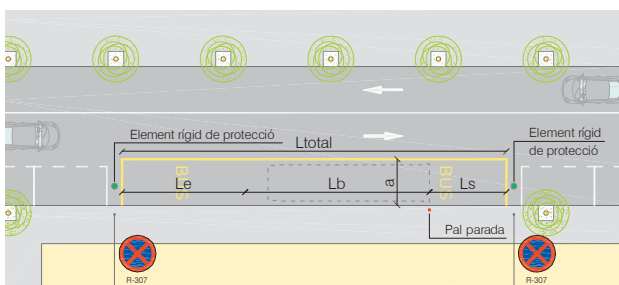
a. Ocupant carril de circulació.



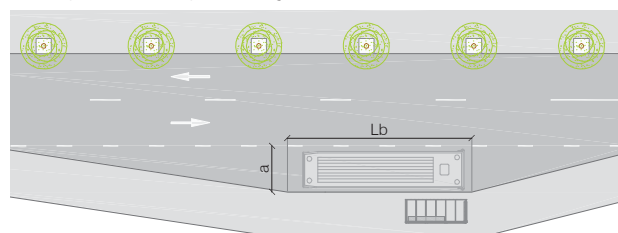
b. Ocupant carril de circulació amb plataforma d'embarcament.



c. Ocupant carril d'estacionament.



d. Ocupant sobreample de calçada.



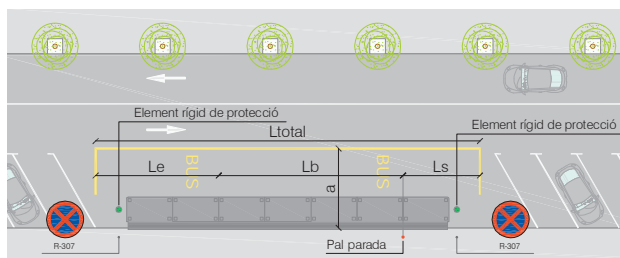
1.14 Punts de parada d'autobusos

El transport públic - Espais de parada i estacions

CROQUIS

(cotes en metres)

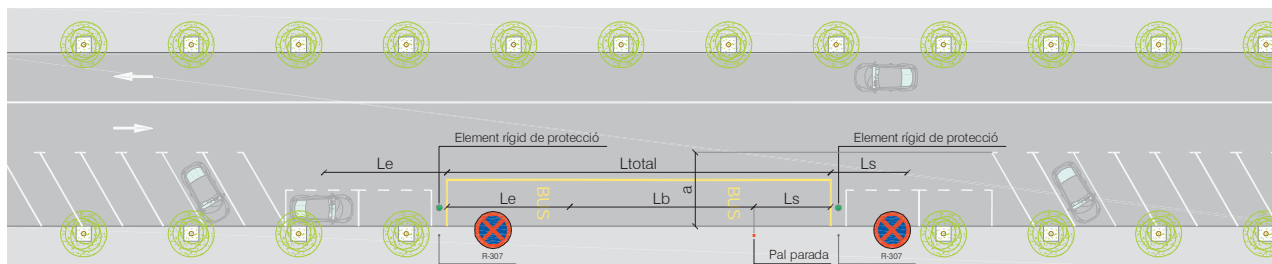
e. Ocupant la zona d'estacionament amb plataforma d'embarcament.



g. Detalls element rígid de protecció.



f. Ocupant la zona d'estacionament.



EXEMPLES



Barcelona



Rubí



Treviso (Itàlia)

OBJECTIUS

- Garantir que els passatgers disposin d'un espai confortable i accessible durant els temps d'espera, així com en les pujades i baixades als vehicles.
- Garantir que els passatgers, el mobiliari i els elements que componen el punt de parada no es converteixin en un obstacle per a la resta de vianants.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Qualsevol punt de parada d'autobús.

AVANTATGES

- Creació d'un espai per als usuaris de transport públic amb unes condicions i característiques mínimes que permetin l'espera i la pujada i baixada als vehicles de manera confortable i segura.

INCONVENIENTS

- La manca de delimitació exclusiva de l'espai pot fer que sigui ocupat per altres usuaris de la via pública (motocicletes, activitat comercial, etc.).

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els espais d'espera i d'accés als autobusos són les zones que permeten garantir un espai adequat per als passatgers del transport públic.
- Aquests espais s'han d'ajustar a les normes d'accessibilitat vigents.
- Els itineraris que permeten l'accés als espais d'espera han de presentar les següents característiques:
 1. Amplada mínima lliure d'obstacles de 0,90 m.
 2. Alçada mínima lliure d'obstacles de 2,10 m.
 3. Als canvis de direcció, l'amplada lliure de pas ha de permetre la inscripció d'un cercle d'1,50 m de diàmetre.
 4. No incloure cap escala o graó aïllat.
 5. Pendent longitudinal de les rampes inferior al 8 %.
 6. Paviment dur, no lliscant i sense regruixos diferents dels propis del gravat de les peces.
 7. Pendent transversal inferior al 2 %.
 8. Elements d'urbanització i mobiliari urbà adaptats.
 9. Passos de vianants adaptats.
- L'espai d'espera i accés de manera general ha de tenir unes dimensions mínimes de 2,10 m d'amplada i una llargària variable segons la longitud dels autobusos que s'hi aturen. En aquest espai es recomana evitar la instal·lació de mobiliari, excepte el que estigui vinculat amb el punt de parada; i en tot cas cal garantir l'espai mínim per tal que els usuaris puguin baixar i pujar de l'autobús còmodament i de manera plenament accessible (vegeu croquis).
- Per realitzar l'embarcament i el desembarcament de persones usuàries de cadires de rodes, cal disposar d'un espai completament lliure d'obstacles al davant de les portes d'accés per on accedeixen les persones amb mobilitat reduïda. Aquest espai ha de tenir una profunditat mínima de 2,10 m, i és recomanable que aquest valor sigui de 2,50 m.
- La localització de l'espai d'embarcament i desembarcament central depèn de la tipologia dels vehicles que realitzen el servei; aquest normalment se situa entre els 4 i els 7,20 m respecte al punt exacte de parada dels vehicles, que coincideix amb la part davantera dels autobusos (vegeu croquis).
- El valor mínim d'aixecament de la vorera per poder garantir unes bones condicions d'accés als autobusos és de 0,10 m. Es recomana que de manera general aquest valor augmenti fins a 0,15 m ja que així els autobusos, amb la maniobra d'agenollament, poden assolir els valors d'alçada vertical adequats (vegeu croquis a).
- Les distàncies, tant horitzontals com verticals, entre el nivell de la vorera i el del pis de l'autobús es consideren adients quan resulten inferiors a 0,05 m. S'accepten també distàncies de fins a 0,10 m (vegeu croquis a).
- En espais d'espera i accés en què es vulgui facilitar de manera general l'embarcament i el desembarcament de passatgers es recomana augmentar l'aixecament fins a 0,24 m. Aquesta alçada ha d'anar acompanyada obligatòriament d'una vorada perfilada, com les de tipus Kassel o similars, que permeti la màxima aproximació del vehicle sense que representi cap perill per als elements d'aquest (pneumàtics, llantes, carrosseria, etc.) (vegeu fitxa 1.18).
- La llargària de l'espai d'espera pot ser doblada on hi ha presència de dues parades consecutives.
- Les marquesines tancades per algun dels laterals han de deixar un espai mínim lliure de pas d'1,60 m a la part posterior de la marquesina per a la circulació de vianants (vegeu croquis).
- No es permet la col·locació de guais per a vianants al llarg de l'espai reservat a la parada de l'autobús, ja que representen un element perillós en el moment en què els viatgers baixen del vehicle.
- Es recomana la ubicació dels passos de vianants abans d'un punt de parada per permetre que els automobilistes vegin els vianants que tinguin la intenció de creuar la via (vegeu croquis d). Si es troben localitzats al davant dels punts de parada, es recomana que el pas de vianants disposi de semàfors per motius de seguretat (vegeu croquis e).

1.15 Espais d'espera i accés

El transport públic - Espais de parada i estacions

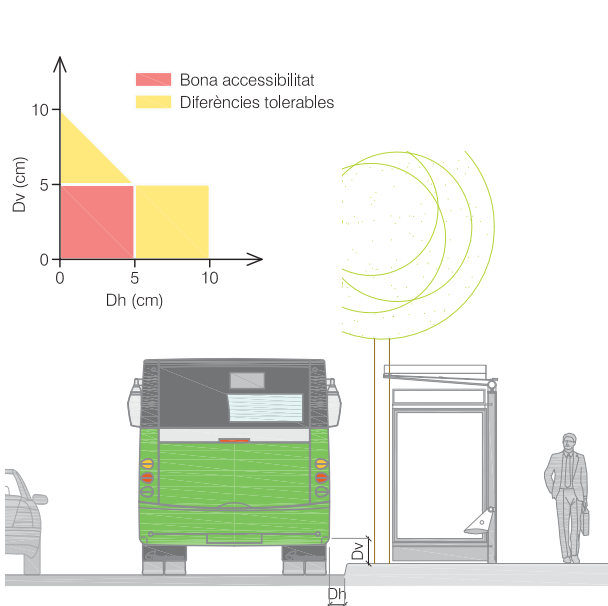
RECOMANACIONS DE DISSENY

- En vies de doble sentit amb un únic carril de circulació per sentit, on els autobusos efectuen la parada enmig del carril de circulació, es recomana ubicar els passos de vianants sense semàfor com a mínim 12 m abans de la part posterior de l'espai d'espera (vegeu croquis d).
- Quan l'espai d'espera i accés se situï en una vorera en illot, es recomana la implantació d'un pas de vianants de ressalt en la calçada lateral abans de l'arribada a l'espai o situar aquesta calçada al mateix nivell que la vorera i l'espai d'espera i accés durant tota la llargària de l'espai (vegeu croquis e).
- L'equipament mínim d'una parada consisteix en un pal de parada (vegeu fitxa 1.16) i un suport amb tota la informació necessària als usuaris del servei (horaris, recorreguts de les línies, etc.). On l'amplada de la vorera ho permeti, es recomana la instal·lació d'una marquesina (vegeu fitxa 1.17).

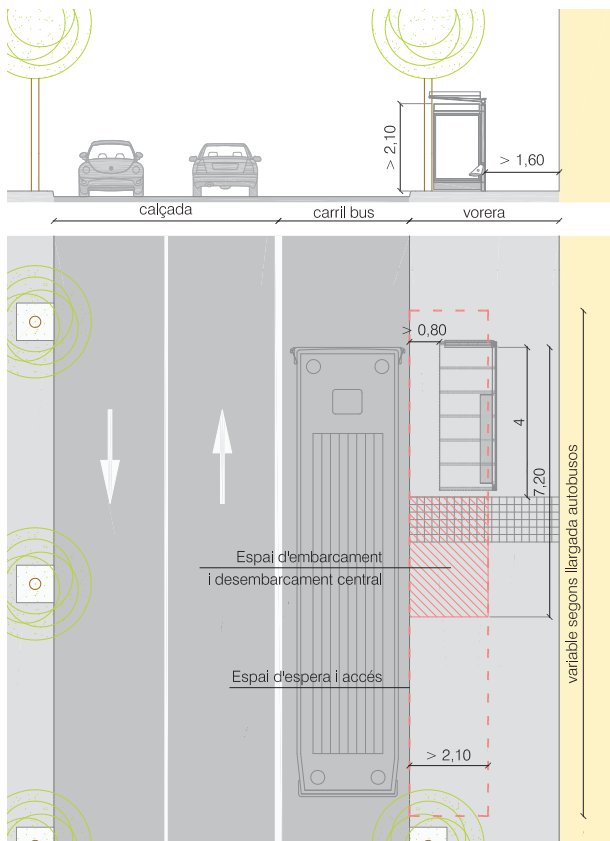
CROQUIS

(cotes en metres)

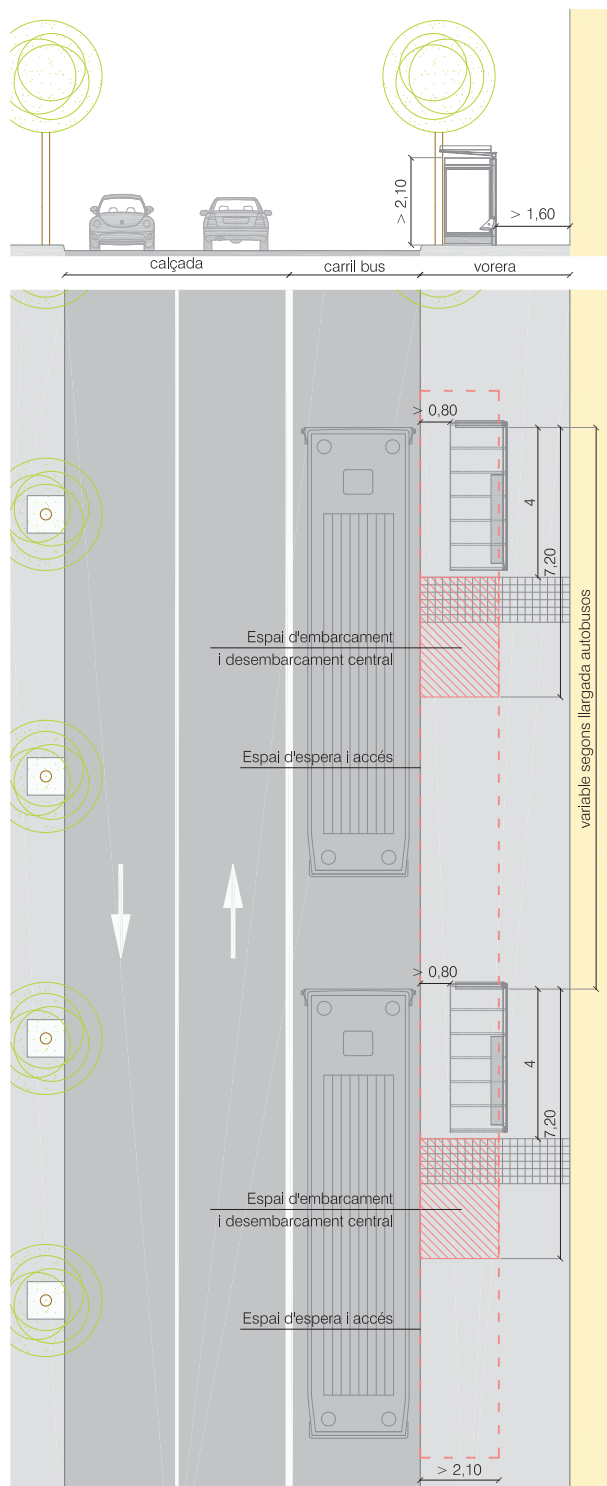
a. Paràmetres bàsics d'accessibilitat als autobusos.



b. Exemple d'espai d'espera.



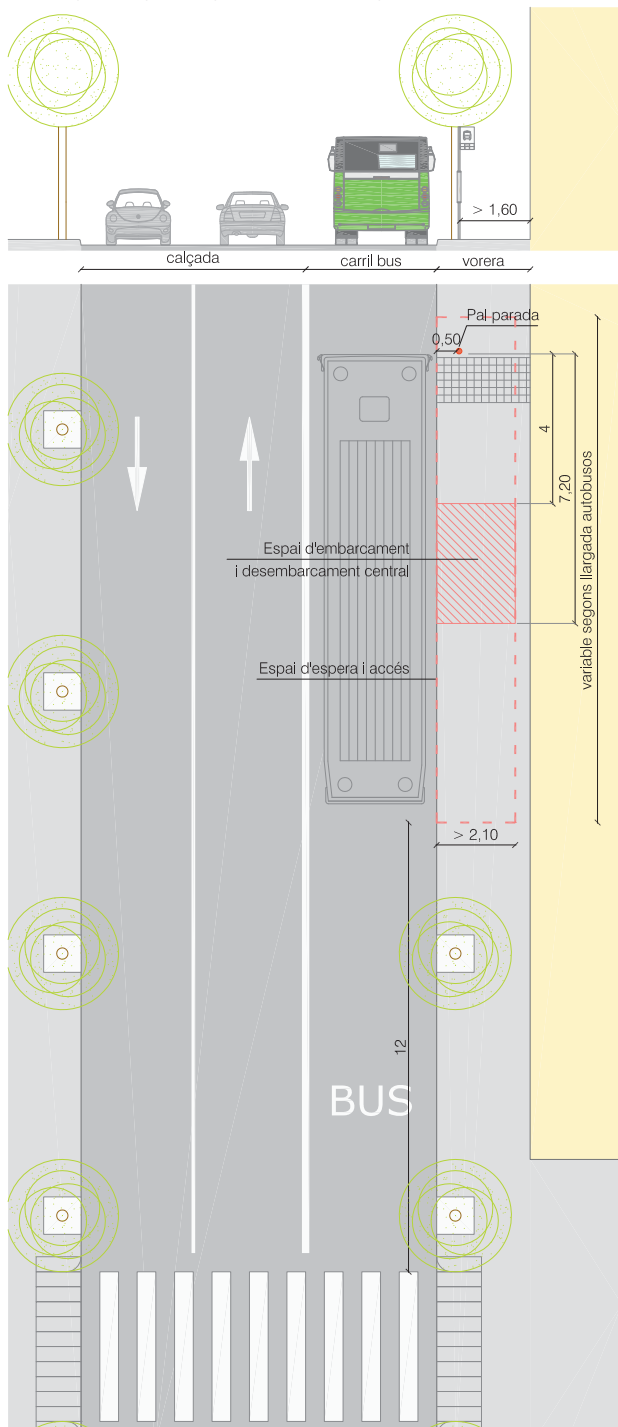
c. Exemple de dos espais d'espera consecutius.



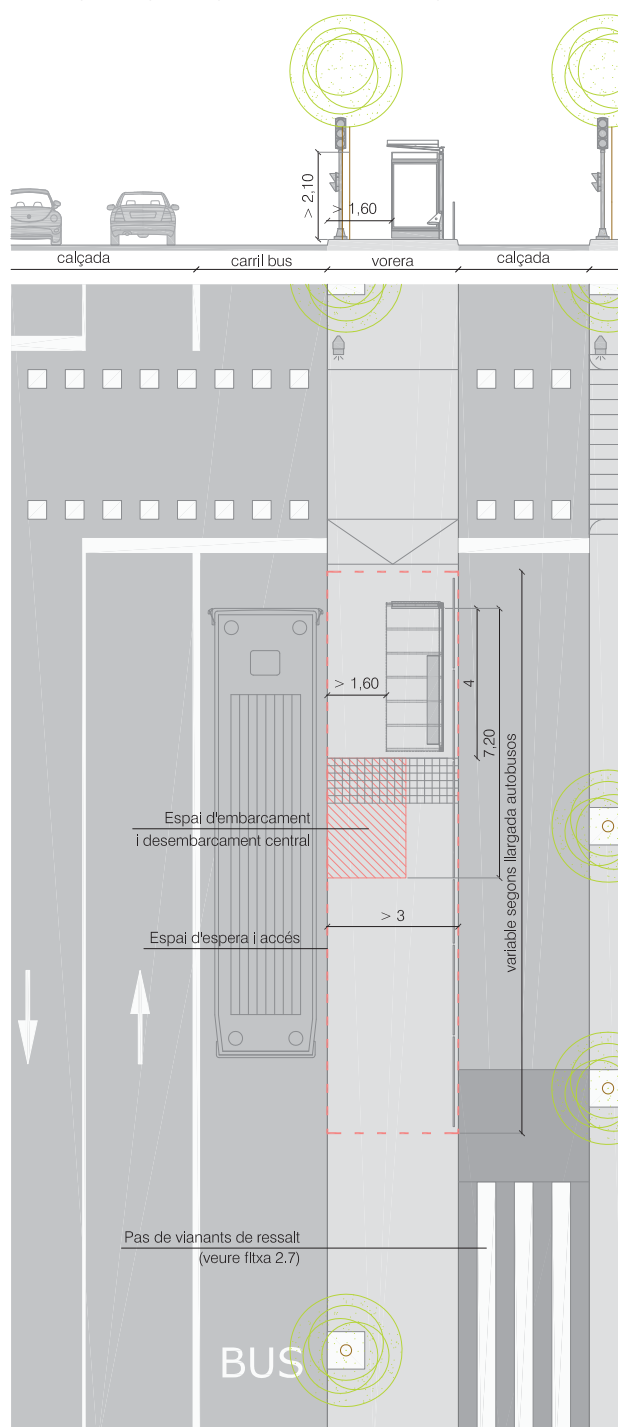
CROQUIS

(cotes en metres)

d. Exemple d'espai d'espera i ubicació del pas de vianants.



e. Exemple d'espai d'espera en illa i ubicació del pas de vianants.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Amsterdam (Holanda)

1.16 Pals de parada

El transport públic - Espais de parada i estacions

OBJECTIUS

- Senyalitzar la presència d'una parada.
- Marcar el punt de parada dels vehicles.
- Dotar d'un punt per identificar les línies que paren i habilitar un espai per a la informació als usuaris.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On no hi ha la possibilitat d'instal·lar una marquesina.
 1. Voreres d'amplada inferior a 4 m sense la possibilitat d'incorporar una plataforma d'embarcament.
 2. Voreres d'amplada inferior a 3,30 m amb plataforma d'embarcament.

AVANTATGES

- Menor necessitat d'espai que en el cas d'instal·lació d'una marquesina.

INCONVENIENTS

- Exposició dels usuaris a les condicions climatològiques (pluja, sol, etc.) durant l'espera.
- Senyalització de menys qualitat respecte a la marquesina.

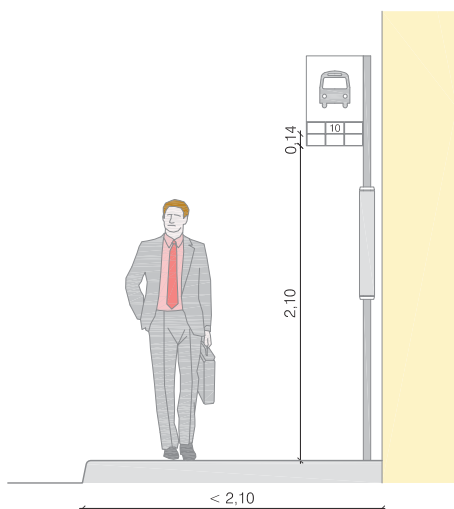
RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els pals de parada s'utilitzen per identificar el punt exacte de parada dels autobusos així com per allotjar informació relacionada amb el servei.
- En voreres d'amplada inferior a 2,10 m es recomana la ubicació del pal de parada adjacent a la façana de l'edifici més pròxim al punt de parada, reduint així al mínim l'afecció del pal a la circulació dels vianants (vegeu croquis a).
- Per voreres d'amplada superior a 2,10 m, es proposa situar el pal de parada a 0,50 m des de la vorada de la vorera (vegeu croquis b). En cas que hi hagi mobiliari aquest valor es pot augmentar per alinear-se amb el mobiliari urbà existent.
- L'amplada mínima que un pal de parada ha de deixar per als itineraris de vianants ha d'ésser d'1,60 m.
- A les proximitats del pal de parada es pot ubicar mobiliari urbà sempre que es respecti una distància mínima d'1,20 m entre el pal i l'extrem més pròxim dels elements (bancs, papereres, etc.) (vegeu croquis e i f).
- Es recomana que el límit superior del pal de parada tingui una alçada de 3 m, per tal de facilitar-ne la identificació (vegeu croquis b).
- En cas de presència de plataforma per a l'embarcament i per al desembarcament dels usuaris, es recomana ubicar el pal de parada a 1 m de l'inici de la plataforma (vegeu croquis c), encara que es podria desplaçar fins a la meitat de la plataforma en el cas de presència d'elements que puguin afectar la visió llunyana del punt de parada.
- En cas de presència de senyalització horitzontal, es recomana ubicar el pal de parada a una distància de 4-5 m des de la línia davantera que delimita l'espai del punt de parada reservat a les maniobres dels autobusos (vegeu croquis f).
- En cas d'existir banderola sobresortint, aquesta ha de deixar una alçada mínima lliure d'obstacles de 2,10 m, tot i que seria recomanable que aquest valor augmentés fins a 2,40 m (vegeu croquis a i b).
- Cal ubicar la banderola del pal de la parada perpendicularment a la calçada, ja que així es permet l'accés a la informació per les dues cares del pal de parada, i a més resulta més fàcil que els usuaris i conductors la identifiquin.
- A l'entorn dels pals de parada, i a la seva àrea més pròxima, no han d'existir elements que surtin per sota dels 2,10 m d'alçada.
- El límit inferior de la informació disponible s'ha de situar a 1 m d'alçada des del terra; mentre que el límit superior no ha de superar 1,80 m (vegeu croquis b).
- Els caràcters d'identificació de la línia al pal de parada han de tenir, segons normativa, una alçada mínima de 0,14 m i contrast amb la superfície en què s'inscriuen, encara que es considera suficient una alçada de 0,05 m (vegeu croquis a i b).
- Per a voreres de més de 4 m d'amplada, es proposa la ubicació de marquesines en funció del nombre d'usuaris que utilitzen la parada per pujar a l'autobús.

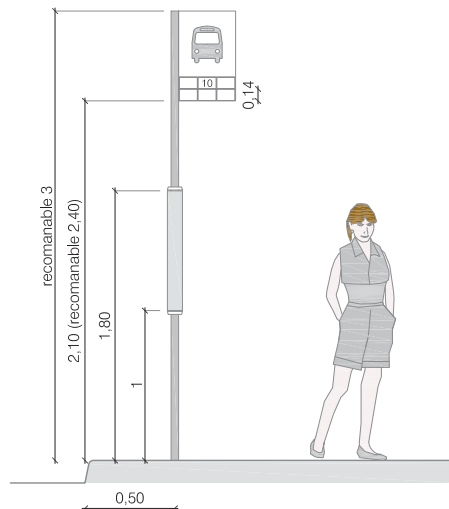
CROQUIS

(cotes en metres)

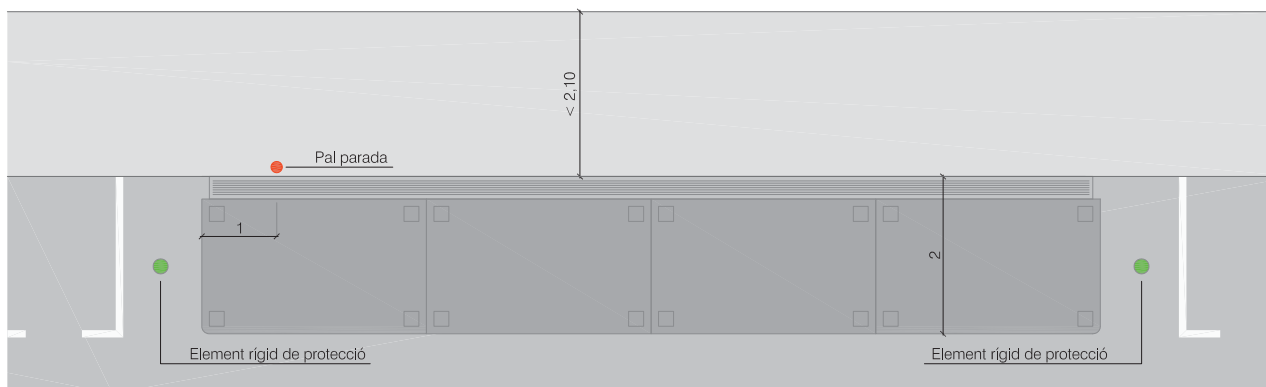
a. Pal de parada en voreres d'amplada inferior a 2,10 m.



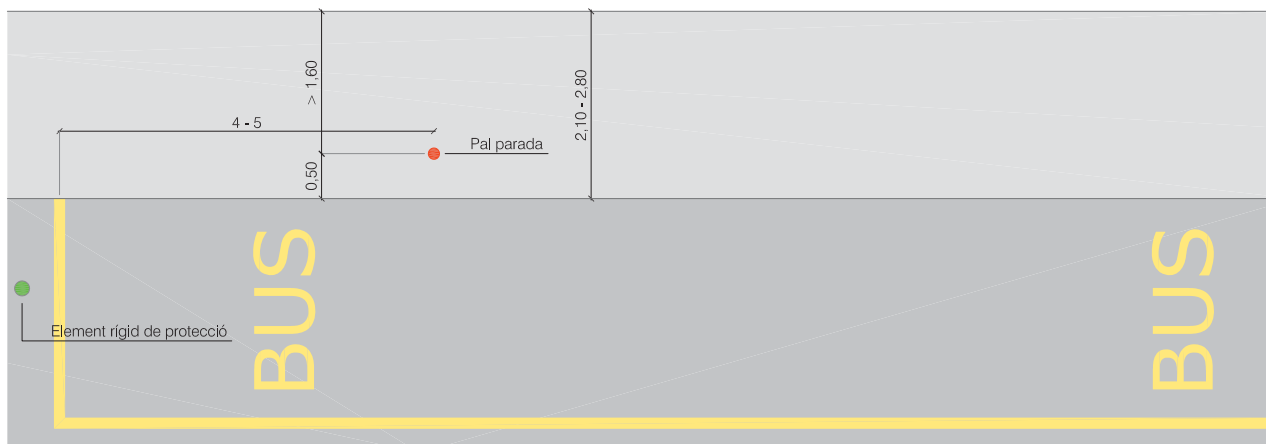
b. Pal de parada en voreres d'amplada superior a 2,10 m.



c. Ubicació del pal de parada - Voreres d'amplada inferior a 2,10 m (amb plataforma d'embarcament).



d. Ubicació del pal de parada - Voreres d'amplada inclosa entre 2,10 i 2,80 m (amb estacionament).



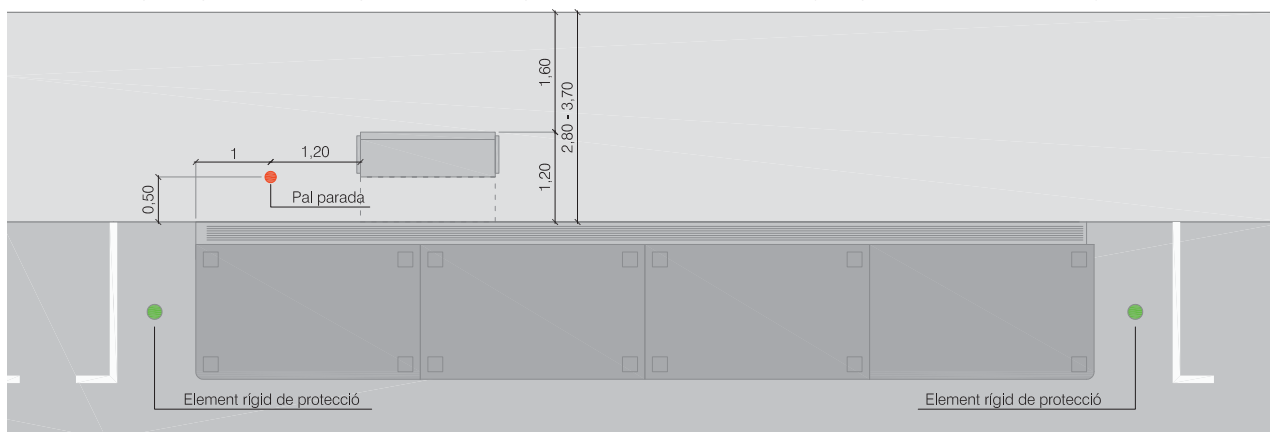
1.16 Pals de parada

El transport públic - Espais de parada i estacions

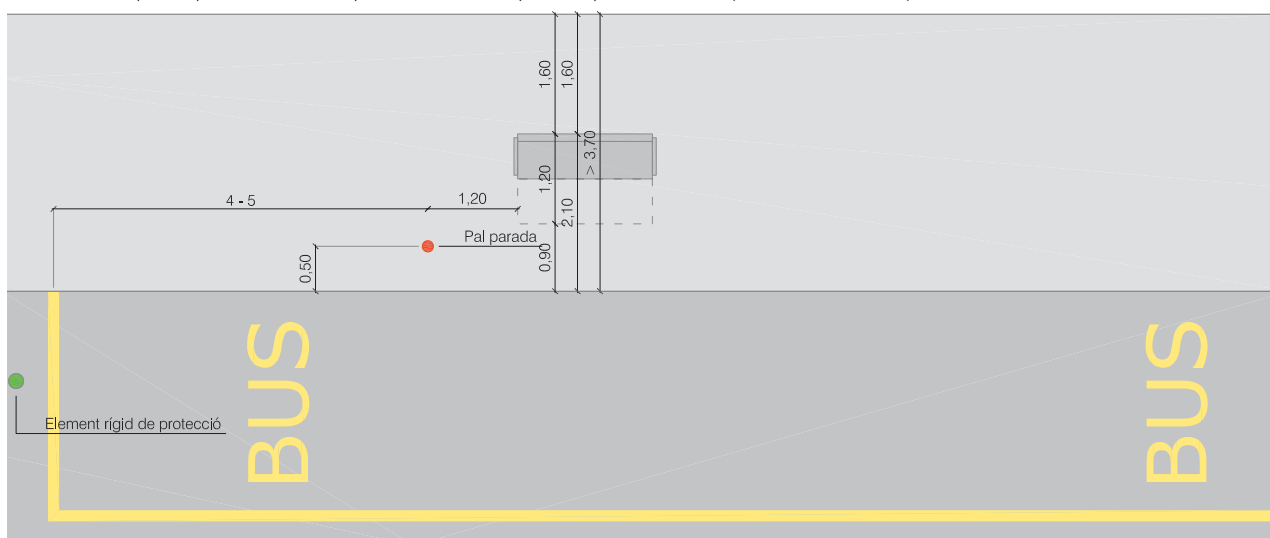
CROQUIS

(cotes en metres)

e. Ubicació del pal de parada i banc adaptat - Voreres d'amplada inclosa entre 2,80 i 3,70 m (amb plataforma d'embarcament).



f. Ubicació del pal de parada i banc adaptat - Voreres d'amplada superior a 3,70 m (amb estacionament).



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



El Prat de Llobregat

OBJECTIUS

- Millorar les condicions d'espera dels usuaris.
- Oferir resguard davant de les inclemències climatològiques (pluja, fred, sol, etc.).
- Permetre que els passatgers seguïn.
- Ubicar informació destinada als passatgers.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- A totes les parades d'autobús ubicades en voreres que presenten una amplada mínima que permeti implantar-ne.

AVANTATGES

- Protecció dels usuaris davant les condicions climatològiques adverses.
- Possibilitat d'oferir una millor informació als usuaris (horaris, recorreguts de les línies, plànols de la xarxa, etc.).

INCONVENIENTS

- Ocupació d'espai de vorera que pot convertir la marquesina en un obstacle.
- Cost d'implantació més elevat que el del pal de parada.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les marquesines són uns elements amb forma de coberta que ofereixen un espai protegit per als usuaris del servei de transport públic.
- En el moment de dissenyar una marquesina s'han de tenir en compte diversos paràmetres (amplada, alçada, mobiliari, etc.). Alguns estan reglamentats per normativa, mentre que altres simplement són recomanacions de disseny.
- Es consideren adaptades les marquesines que tenen:
 1. Una alçada mínima de vol de 2,10 m, sense elements que sobresurtin per sota d'aquesta altura, encara que es recomana augmentar aquesta alçada fins a 2,20 m.
 2. Un espai lliure per a la inscripció de 2 cilindres concèntrics superposats lliures d'obstacles. L'inferior, fins a una alçada de 0,25 m, amb un diàmetre d'1,50 m, i el superior, fins a una alçada de 2,10 m, amb un diàmetre d'1,35 m (vegeu croquis c i d).
 3. Els tancaments verticals transparents o translúcids degudament senyalitzats amb elements contrastants.
 4. Un panell destinat a la informació pròpia de la parada amb un mínim d'informació relativa al servei (vegeu fitxa 1.27).
 5. Un mínim de dos seients amb una amplada mínima de 0,45 m i una alçada de $0,45 \pm 0,02$ m. Cal que els seients disposin de braços com a mínim en el lateral exterior i de potes per a la identificació per part de les persones invidents.
 6. Un suport isquiàtic, ubicat a una alçada entre els 0,70 i 0,75 m, i separat com a mínim 0,20 m de la paret o tancament vertical.
- Es recomana ubicar les marquesines només en aquelles voreres que tenen una amplada superior a 4 m, per no obstaculitzar els vianants.
- La part en voladís de la marquesina ha d'estar ubicada a una distància mínima de 0,80 m des del límit exterior de la vorada. Així s'evita que els autobusos xoquin amb l'estructura de la marquesina (vegeu croquis).
- La marquesina ha d'estar tancada com a mínim per la part posterior.
- Les marquesines obertes lateralment han de tenir com a mínim un espai davanter lliure d'obstacles amb una amplada de pas de 0,90 m, encara que es recomana que deixin també un espai posterior de pas d'1,60 m (vegeu croquis).
- Es recomana que les marquesines no estiguin col·locades sobre les tapes dels diferents serveis (aigua, electricitat, etc.).
- La senyalització dels tancaments transparents o translúcids (vegeu croquis) ha de respectar els següents paràmetres:
 1. Una amplada variable entre 0,05 i 0,10 m.
 2. Uns colors vius i contrastants.
 3. La primera banda s'ha de col·locar a una alçada compresa entre 0,70 i 0,80 m i la segona entre 1,40 i 1,70 m.
 4. La col·locació s'ha de desenvolupar al llarg de tota l'extensió dels elements transparents.
- Cal que les marquesines disposin d'un panell sobre la coberta on s'indicaran els identificadors de les línies de la parada. Aquests haurien de tenir un caràcter amb alçada mínima de 0,14 m i han de contrastar amb la superfície on s'inscriu, encara que es considera suficient una alçada de 0,05 m.
- El límit inferior de la informació disponible ha de situar-se a 1 m d'alçada des del terra, mentre que el límit superior no ha de superar 1,80 m (vegeu croquis c).

1.17 Marquesines

El transport públic - Espais de parada i estacions

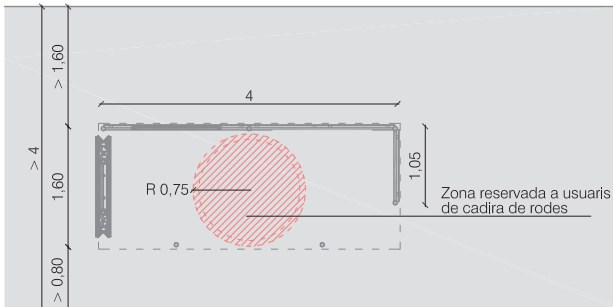
RECOMANACIONS DE DISSENY

- La posició dels seients, del recolzament isquiàtic i del panell d'informació, recollits en els croquis adjunts, és intercanviable sempre que es mantinguin els paràmetres mínims recollits en aquestes recomanacions de disseny.

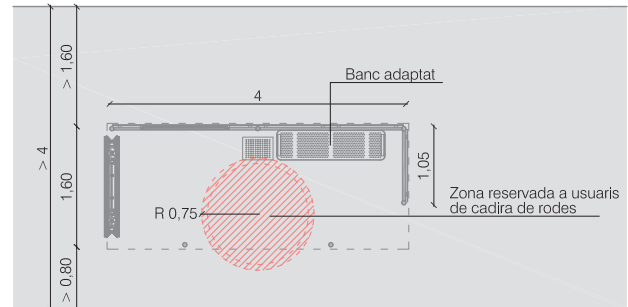
CROQUIS

(cotes en metres)

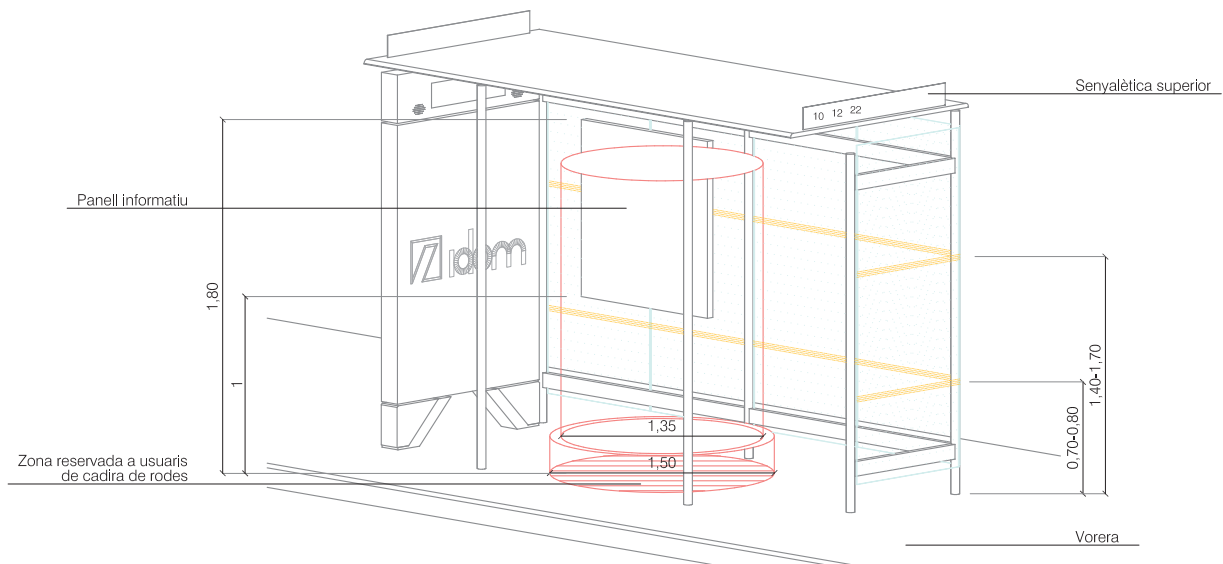
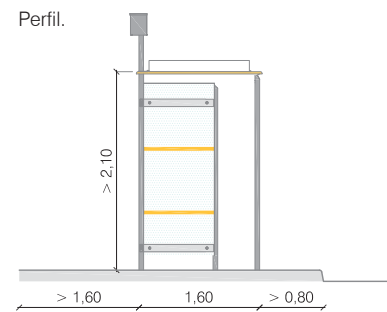
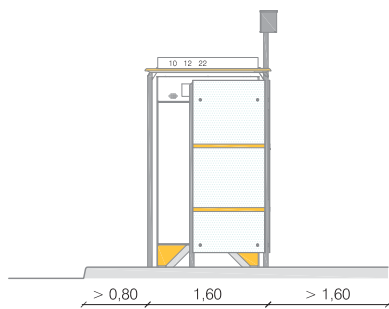
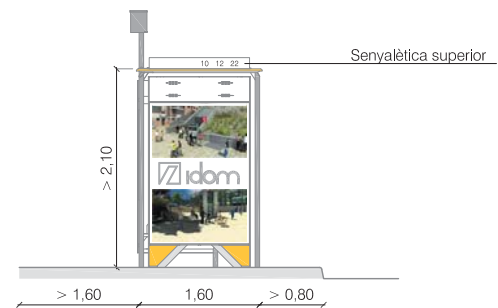
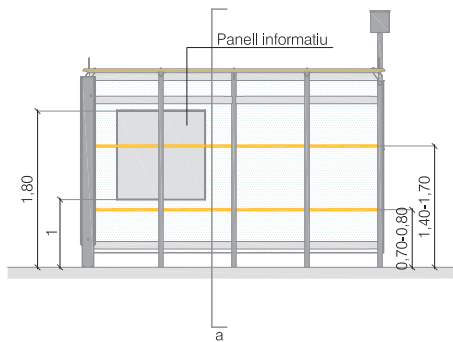
a. Exemple d'ubicació de marquesina sense mobiliari.



b. Exemple d'ubicació de marquesina amb mobiliari.



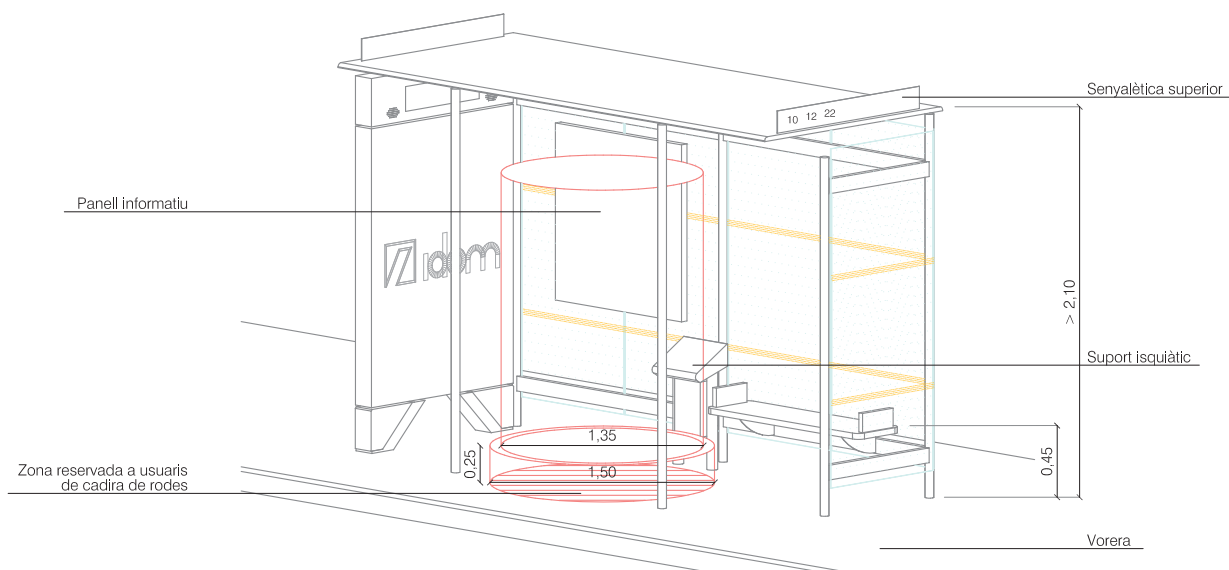
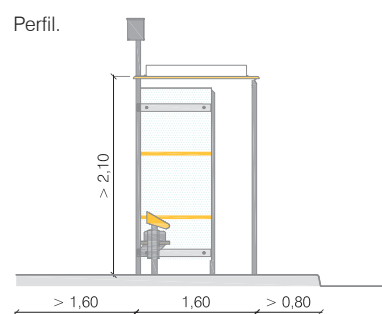
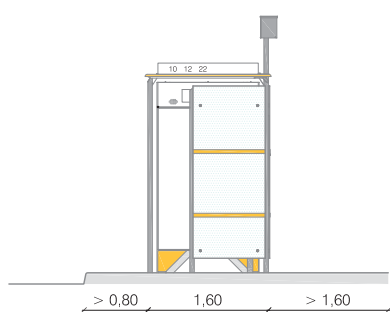
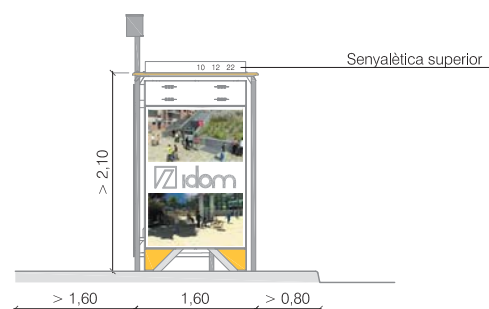
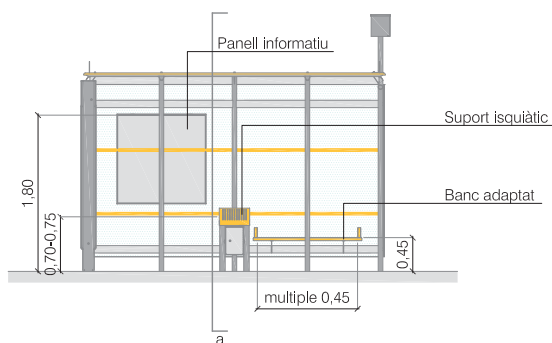
c. Exemple de marquesina sense mobiliari.



CROQUIS

(cotes en metres)

d. Exemple de marquesina amb mobiliari.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



El Prat de Llobregat

1.18 Plataformes d'embarcament

El transport públic - Espais de parada i estacions

OBJECTIUS

- Dotar de més espai als usuaris de transport públic amb la creació d'una zona lliure d'obstacles, de manera que s'afavoreixi l'embarcament i el desembarcament dels passatgers.
- Evitar que els autobusos hagin d'abandonar el flux principal de trànsit, alhora que es faciliten les maniobres d'aproximació i sortida dels vehicles.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la presència d'una línia d'aparcament anterior o posterior al punt de parada.
- On l'amplada de la vorera no permeti un espai adient d'espera i accés per als usuaris.
- Accessibilitat a camins de plataforma única.

AVANTATGES

- No ocupació de l'espai de parada del transport públic per part dels vehicles privats.
- Facilitació de les maniobres d'aproximació i sortida dels autobusos.
- Facilitació de la incorporació al flux principal per part del transport públic.

INCONVENIENTS

- Cost elevat d'adquisició.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les plataformes d'embarcament són uns espais a les parades de transport públic que, formats per elements prefabricats o per l'ampliació de l'espai de vorera, milloren l'aproximació dels vehicles a les parades, faciliten les pujades i baixades dels viatgers, alhora que permeten disposar de més espai d'espera per als usuaris del transport públic.
- Es recomana col·locar les plataformes formades per elements prefabricats en voreres amb una alçada mínima de 0,12 m per tal d'evitar un desnivell excessiu entre la plataforma i la vorera.
- Les plataformes s'han d'ajustar el màxim possible a la longitud dels autobusos (L_b) que utilitzen les parades per permetre que totes les portes dels vehicles quedin dins de la llargada de la plataforma (vegeu croquis).
- L'amplada de les plataformes hauria de ser la mateixa que la dels vehicles estacionats.
- En plataformes d'embarcament a la via pública, el punt de parada queda definit per la mateixa plataforma i no pel pal de parada o la marquesina.
- S'aconsella la utilització de plataformes modulables (vegeu croquis e i f) ja que aquestes s'adapten millor a totes les situacions que es poden presentar dins l'àmbit urbà, especialment ajustos en la longitud i l'amplada de l'espai.
- Es recomana de manera general que l'alçada de les plataformes d'embarcament sigui de 0,15 m; tot i que aquest valor es pot augmentar fins a 0,24 m en casos en què la plataforma vagi acompanyada d'una vorada perfilada, com per exemple la vorada tipus Kassel (vegeu croquis g). Aquest increment de l'alçada ha de tenir en compte que la connexió amb els itineraris de vianants sigui plenament accessible.
- L'àmbit de la calçada anterior i posterior al punt de parada ha d'ésser protegit amb elements rígids i estables que impedeixin la invasió indeguda de vehicles, que d'aquesta manera obstaculitzarien l'aproximació que ha de realitzar l'autobús (vegeu croquis a i c).
- Es recomana la ubicació d'aparcaments de motos i bicicletes abans i després dels punts de parada per afavorir l'apropament dels autobusos a les plataformes així com per millorar la visibilitat dels punts de parada.
- Es desaconsella la col·locació de contenidors al principi i al final de les plataformes d'embarcament.
- No és recomanable ubicar zones de càrrega i descàrrega ni a la zona anterior ni posterior de les plataformes, ja que la tipologia de vehicles que s'hi aturen pot ocasionar problemes en l'aproximació correcta dels autobusos a les plataformes.
- Es recomana que l'acabat exterior de les peces que componen les plataformes sigui de cantell arrodonit per evitar malmetre les rodes dels autobusos, i també amb acabat reflectant.
- Les plataformes prefabricades han d'estar fixades a la calçada per evitar que es desplacin en cas d'una topada involuntària dels autobusos o d'altres vehicles.
- En cas que l'element d'unió entre la plataforma i la vorera sigui metàl·lic, ha de disposar d'elements que evitin sorolls provocats pel moviment d'aquest en ésser trepitjat pels vianants.

Senyalització vertical.

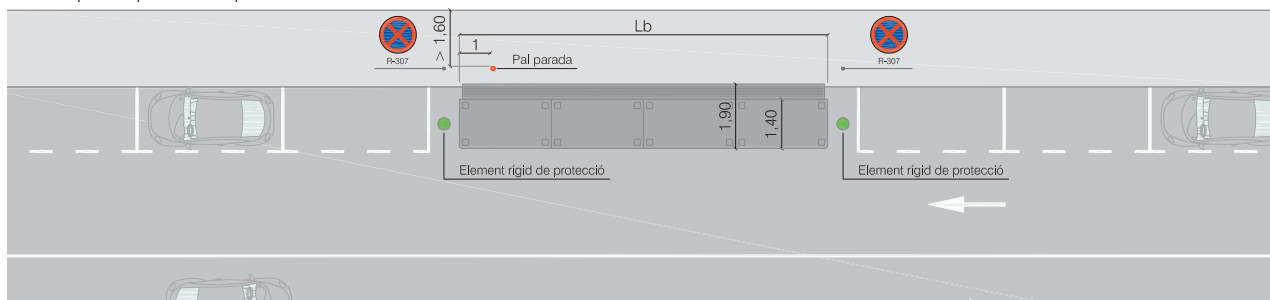
R-307 / S-800



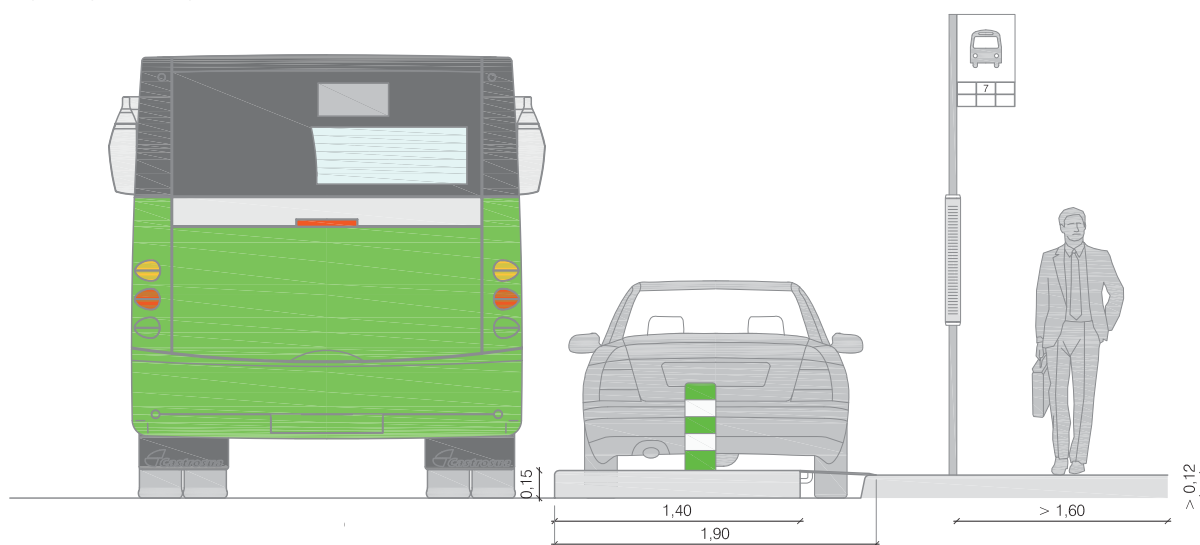
CROQUIS

(cotes en metres)

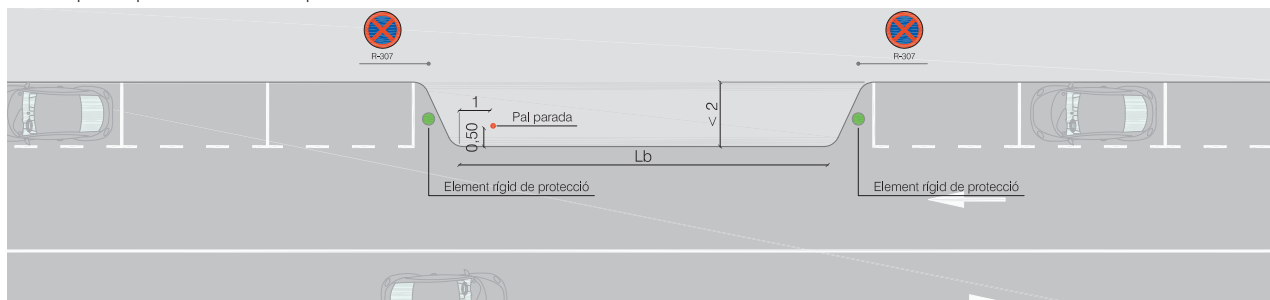
a. Exemple de plataforma prefabricada.



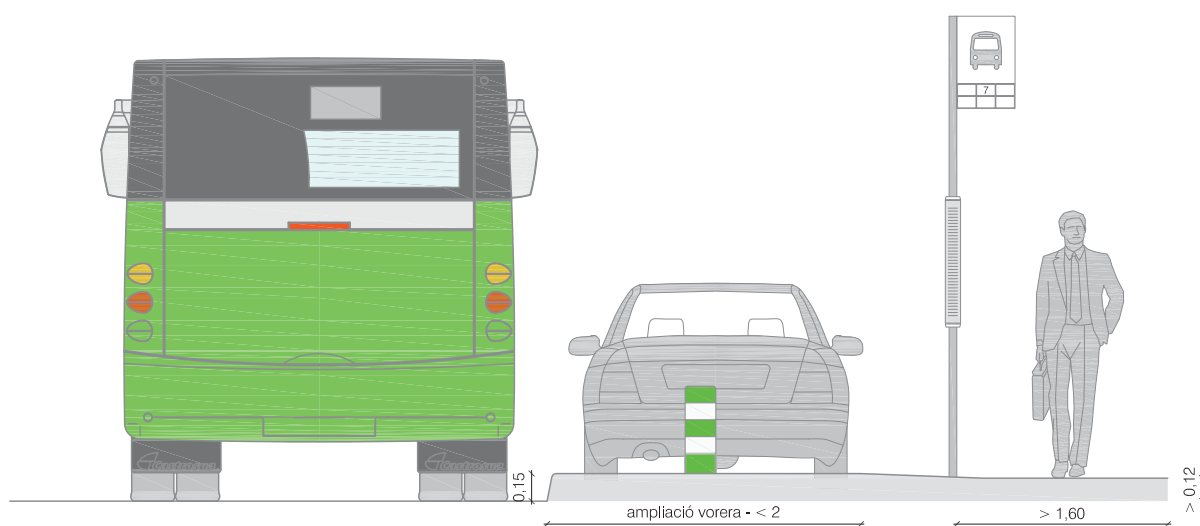
b. Exemple de plataforma prefabricada - Perfil.



c. Exemple de plataforma amb ampliació de vorera.



d. Exemple de plataforma amb ampliació de vorera - Perfil.



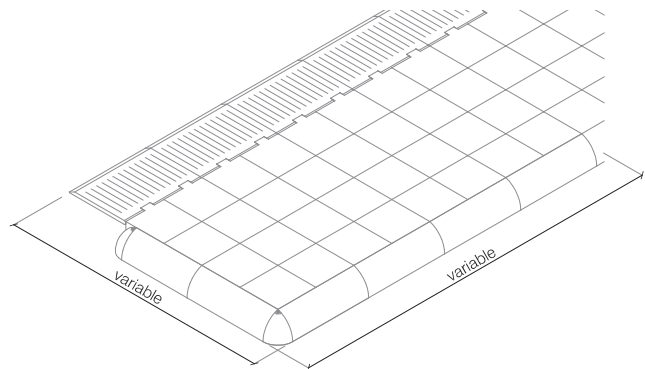
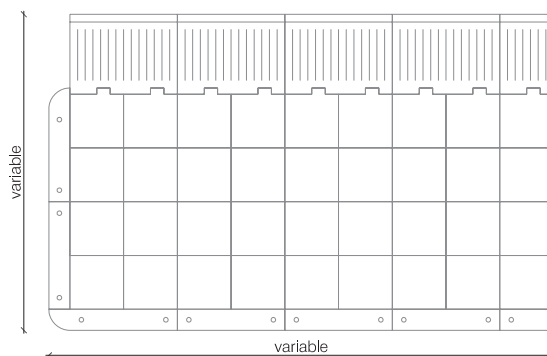
1.18 Plataformes d'embarcament

El transport públic - Espais de parada i estacions

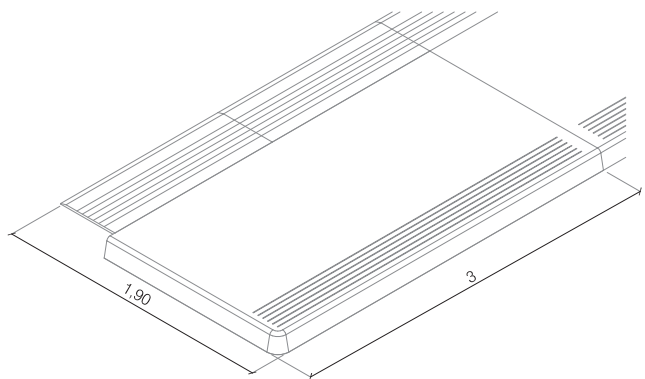
CROQUIS

(cotes en metres)

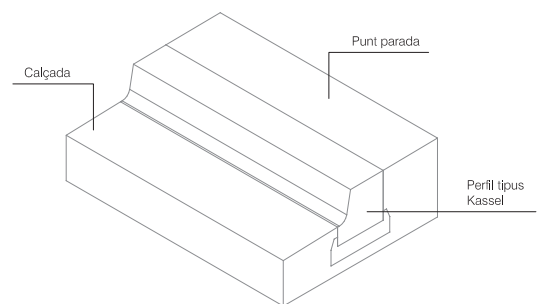
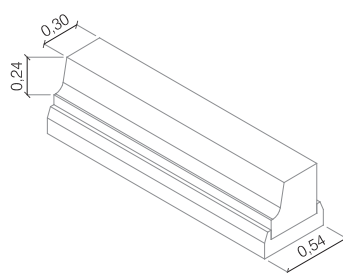
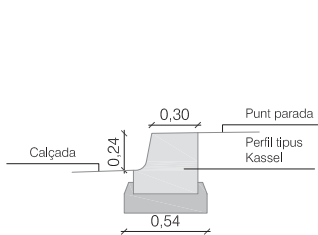
e. Exemple de plataforma modulable prefabricada.



f. Exemple de plataforma modulable prefabricada.



g. Detall vorada tipus Kassel.



EXEMPLES



Molins de Rei



El Prat de Llobregat



Amsterdam (Holanda)

OBJECTIUS

- Permetre que l'ascens i el descens dels passatgers sigui còmode.
- Evitar la interferència amb el trànsit principal de la via.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Parades de regulació de línies.
- Vies interurbanes amb fluxos elevats de trànsit.

AVANTATGES

- No interromp el flux de trànsit.

INCONVENIENTS

- Perill d'ús indegut per a l'estacionament.
- Dificultats de reincorporació dels autobusos al flux principal. Pèrdua de velocitat comercial.
- Més consum de sòl.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els apartadors són espais d'estacionament reservats als autobusos creats a partir de sobreamples a la calçada que poden estar segregats mitjançant elements prefabricats o mitjanes.
- S'utilitzen principalment en els punts d'inici i final d'una línia de transport públic o en zones interurbanes, amb velocitats elevades.
- No representen la solució més idònia dins l'àmbit urbà i tampoc la més recomanable.
- La longitud dels apartadors és determinada per la longitud dels vehicles (Lb) (els croquis i els quadres fan referència a un bus normal de 12 m) més un suplement per permetre les maniobres d'aproximació i sortida (Le i Ls). Si es tracta d'una parada que dona servei a diverses línies, la longitud és la suma de les llargàries dels vehicles que hi puguin coincidir, més una distància entre vehicles (Db) que depèn dels tipus d'arribades i sortides de les línies (vegeu quadre 1).
- Es recomana que l'amplada dels carrils que componen els apartadors (b), tant d'estacionament com de pas, sigui de 3 metres.
- Els radis d'entrada (Re) i sortida (Rs) han de permetre la facilitat en les maniobres dels vehicles.
- S'aconsella la ubicació dels apartadors, i de les respectives parades, a prop de les interseccions per tal d'augmentar la cobertura de les parades (vegeu croquis a i b).
- En cas de passos de vianants sense semàfors, s'aconsella l'emplaçament dels apartadors després dels passos de vianants, perquè l'autobús estacionat no afecti la visibilitat dels vianants que necessiten creuar el carrer (vegeu croquis b).
- La ubicació d'un apartador abans d'una cruïlla es troba condicionada als fets en què:
 1. No es permeti el gir a la dreta.
 2. El flux de trànsit que gira a la dreta resulti poc important.
 3. En cas d'un gir important cap a la dreta, hi hagi un semàfor amb prioritació de sortida per als autobusos.
- A l'entorn dels passos de vianants es recomana mantenir una distància entre el punt de parada i el pas de vianants (Lv), per tal de no afectar la visibilitat dels vianants envers els conductors (vegeu quadre 1 i croquis a i b).
- Es recomana la segregació dels apartadors amb elements prefabricats o mitjanes en zones susceptibles d'il·legalitat en l'estacionament (vegeu croquis g i h).

Quadre 1 - Característiques geomètriques dels diferents apartadors.

	Lb	b	Le	Ls	Db	Lv
a. Apartador abans d'un encreuament	12 m	3 m	20 - 30 m	12 - 15 m	-	10 m
b. Apartador després d'un encreuament	12 m	3 m	20 - 30 m	12 - 15 m	-	19 o 25 m
c. Apartador simple	12 m	3 m	20 - 30 m	12 - 15 m	-	-
d. Apartador multiple amb sortides independents	12 m	3 m	20 - 30 m	12 - 15 m	6 - 8 m	-
e. Apartador multiple amb arribades i sortides independent	12 m	3 m	20 - 30 m	12 - 15 m	8 - 11 m	-
f. Apartador multiple amb arribades aleatòries	12 m	3 m	20 - 30 m	12 - 15 m	1 m	-
g. Apartador multiple aïllat del vial amb arribades aleatòries	12 m	3 m	20 - 30 m	12 - 15 m	1 m	-
h. Apartador multiple aïllat amb sortides independents	12 m	6 m	30 - 40 m	25 - 30 m	6 - 11 m	-

Lb: longitud bus, b: amplada carril, Le: longitud entrada, Ls: longitud sortida, Db: distància entre busos, Lv: distància entre marquesina i pas de vianants

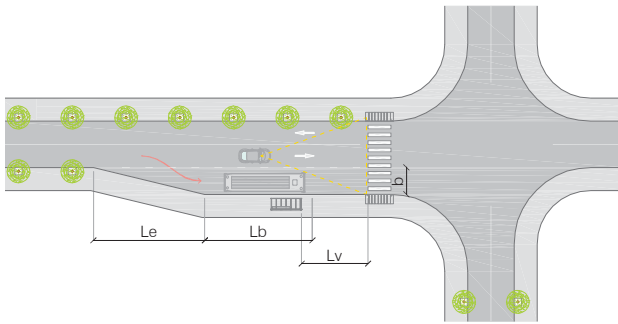
1.19 Apartadors

El transport públic - Espais de parada i estacions

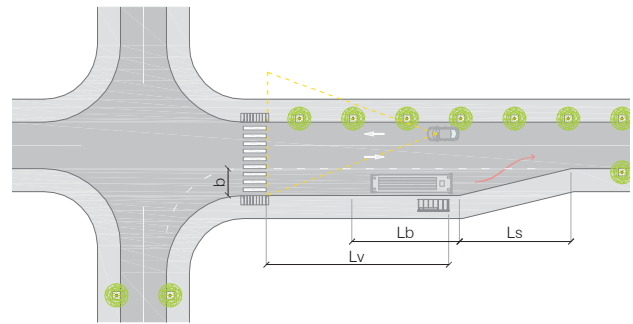
CROQUIS

(cotes en metres)

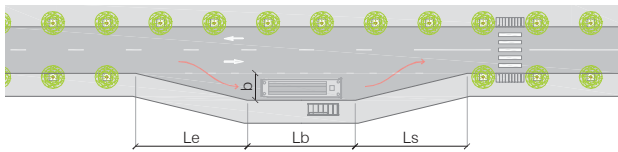
a. Apartador abans d'un encreuament.



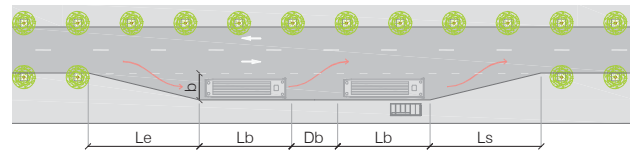
b. Apartador després d'un encreuament.



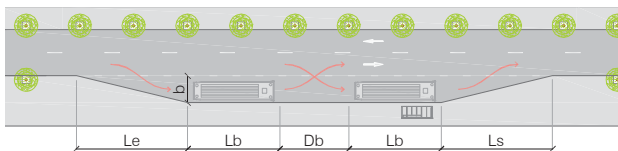
c. Apartador simple.



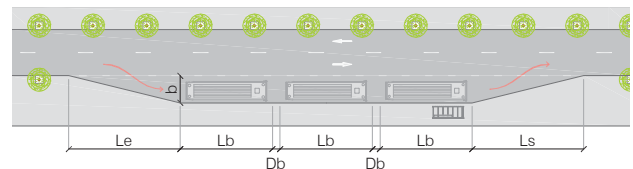
d. Apartador múltiple amb sortides independents.



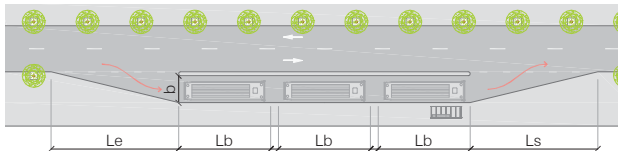
e. Apartador múltiple amb arribades i sortides independents.



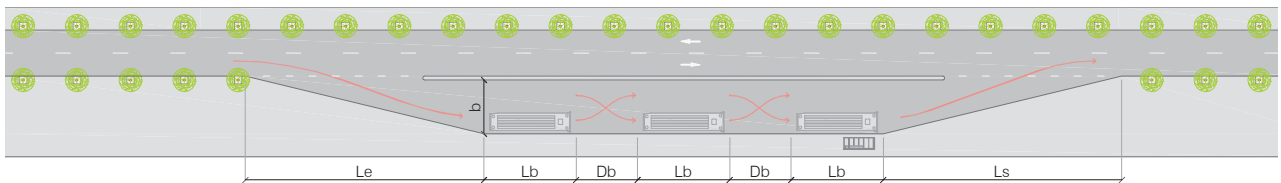
f. Apartador múltiple amb arribades aleatòries.



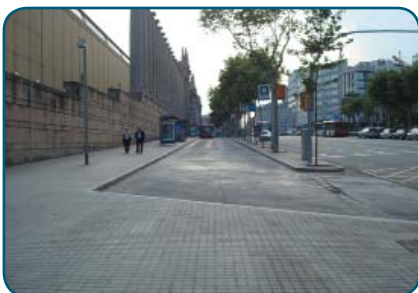
g. Apartador múltiple aïllat del vial amb arribades aleatòries.



h. Apartador múltiple aïllat del vial amb sortides independents.



EXEMPLES



Barcelona



Mataró



Madrid

OBJECTIUS

- Establir els llocs de parada dels taxis.
- Evitar que els taxis parin a la calçada i que afectin d'aquesta manera els altres vehicles que circulen pels carrers.
- Garantir que els passatgers puguin accedir de manera segura, confortable i ràpida als taxis.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Estacions.
- Aeroports.
- Hospitals.
- Grans superfícies comercials.
- Hotels.
- On hi ha la necessitat d'instal·lar un punt de parada de taxis.

AVANTATGES

- Disposició d'un espai adient per a la parada dels vehicles.
- Oferiment d'un lloc d'espera confortable i segur als usuaris del servei.
- No interrupció del flux de trànsit de vehicles.

INCONVENIENTS

- Reducció del nombre de places per a l'aparcament.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els espais per als taxis consisteixen en aquelles àrees reservades per a l'estacionament i la parada dels vehicles que efectuen aquest servei.
- Els espais per als taxis poden tenir diferents configuracions (vegeu croquis). Aquestes depenen principalment del nombre de vehicles que s'hi puguin aturar i de la demanda de servei que poden tenir els diferents llocs on s'implanten. Es distingeixen tres tipus d'espais per a taxis:
 1. Microparades, amb espai per a menys de 5 vehicles.
 2. Parades mitjanes, amb espai per a 5 o 10 vehicles.
 3. Parades grans, amb espai per a més de 10 vehicles.
- La implantació de les diferents tipologies de parades ha de respondre a un estudi de demanda particularitzat per a cada situació. Alhora cal assenyalar que els punts de parada de taxis han de tenir una bona integració dins el context urbà.
- L'espai per als taxis ha de tenir unes dimensions mínimes de 4,50 m de llargària i 2,35 m d'amplada.
- Els accessos als punts de parada dels taxis han d'ésser accessibles. A més, els espais d'espera han de respectar les condicions d'accessibilitat previstes en la normativa vigent.
- Es recomana la ubicació d'una marquesina amb seients adaptats en aquells llocs que tenen un flux elevat d'usuaris i on, per determinades circumstàncies, pugui passar que els usuaris hagin d'esperar que arribi un taxi en servei. Als llocs que tenen una afluència elevada d'usuaris es recomana la instal·lació d'una marquesina especial que pugui donar protecció a les persones que utilitzen el servei.
- Independentment de la configuració dels punts de parada, els espais per als taxis se senyalitzen verticalment, tant al principi com al final, mitjançant el senyal S-18 que indica els espais reservats per a aquests vehicles.
- La incorporació de senyals verticals de prohibició de parada i estacionament (R-307) a ambdós límits de la reserva d'espai per a taxis amb la inscripció «excepte taxis» evita que altres vehicles envaeixin l'espai.
- Els espais per als taxis se senyalitzen horitzontalment amb unes marques grogues que defineixen les zones d'espera (vegeu croquis) i que indiquen la prohibició d'aturament o estacionament dels vehicles no autoritzats.
- Sempre que les mesures de la parada ho permetin, cal marcar la calçada amb el text «TAXI», tant a l'inici com al final del punt de parada. D'aquesta manera es potencia aquesta zona reservada (vegeu croquis).

Senyalització vertical.

S-18



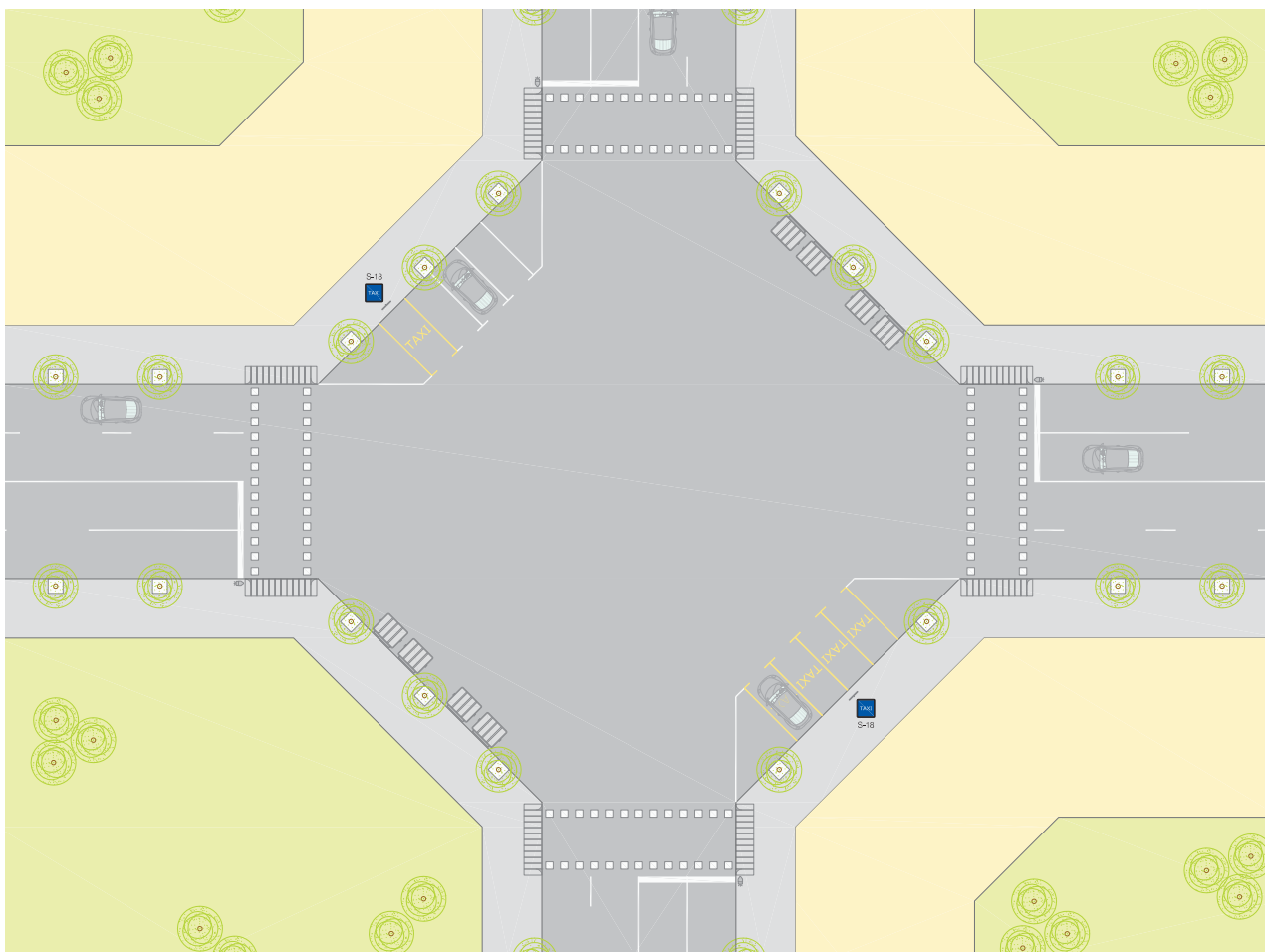
R-307 / S-800



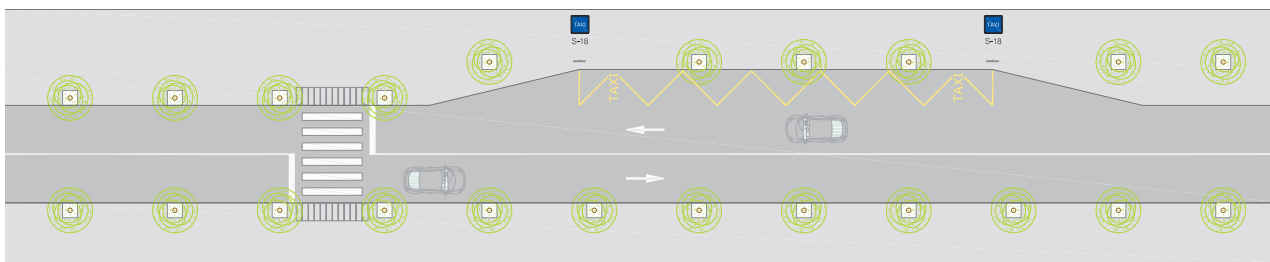
CROQUIS

(cotes en metres)

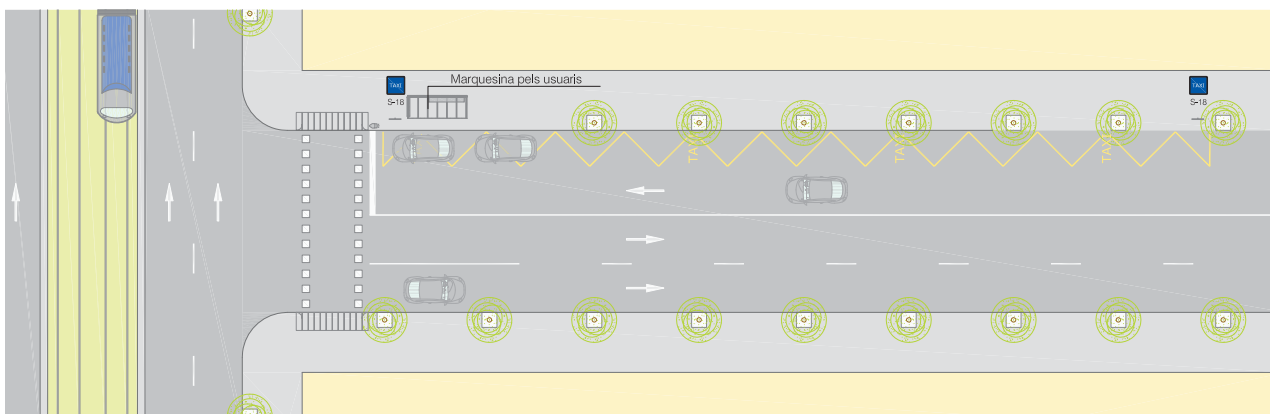
a. Exemple d'espai per a taxis (microparada amb espai per a un vehicle i microparada per a quatre vehicles).



b. Exemple d'espai per a taxis en carril auxiliar (parada mitjana amb espai per a 5 - 10 vehicles).



c. Exemple d'espai per a taxis en carril auxiliar (parada mitjana dotada de marquesina amb espai per a 5 - 10 vehicles).



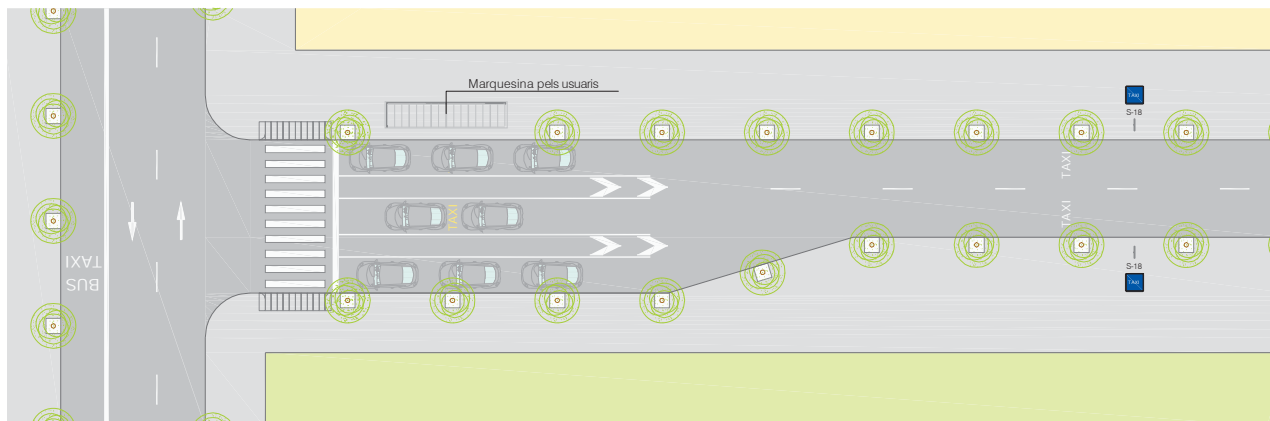
1.20 Espais per a taxis

El transport públic - Espais de parada i estacions

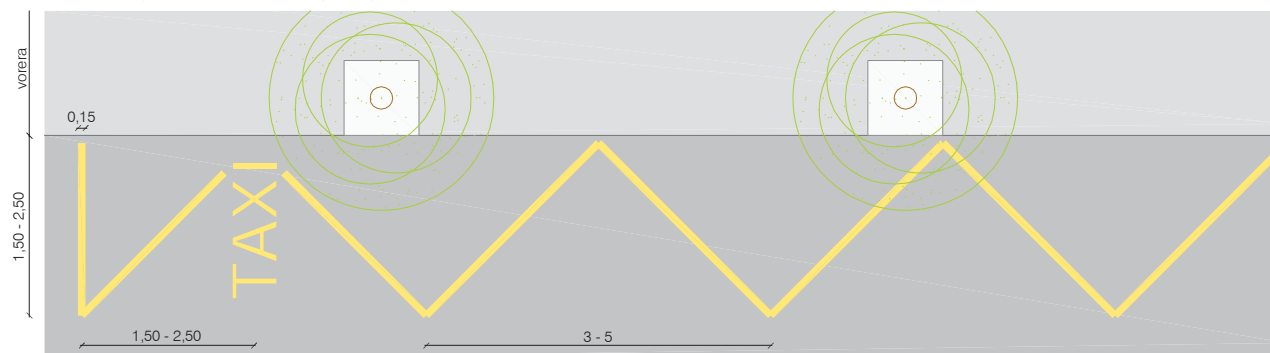
CROQUIS

(cotes en metres)

d. Exemple d'espai per a taxis en carrils reservats (parada gran amb espai per a més de 10 vehicles).



e. Detall de senyalització horitzontal per a parades de taxis.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Madrid

1.21 Baixadors i estacions d'autobusos

El transport públic - Espais de parada i estacions

OBJECTIUS

- Dotar d'un espai adient per als usuaris del transport públic.
- Dotar d'un espai per a la parada i l'estacionament dels autobusos de manera que la resta de la circulació no quedi afectada.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Zones de parada de regulació i origen/final d'autobusos.
- Zona de concentració de parades d'un gran nombre de línies.
- Equipaments i zones comercials on es vulgui concentrar i potenciar l'oferta de transport públic.

AVANTATGES

- Millora de la seguretat i les condicions d'espera dels usuaris del transport públic.
- Separació de la parada i l'estacionament de la via pública, tot evitant els efectes negatius que pot tenir.

INCONVENIENTS

- Consum elevat de sòl.
- Costos d'inversió elevats respecte a altres configuracions.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els baixadors i les estacions d'autobusos són unes àrees on els autobusos s'hi aturen o estacionen durant un temps determinat per permetre la baixada i la pujada dels usuaris, així com per realitzar les tasques de regulació dels vehicles.
- Aquests espais han de garantir aspectes bàsics relatius a l'accessibilitat, tant pel que fa a les barreres arquitectòniques com a la comunicació.
- Existeixen diferents tipologies de baixadors i estacions d'autobusos segons la disposició dels punts de parada.
- Per al disseny de baixadors i estacions d'autobusos amb punts de parada en cordó es proposa seguir els valors recollits a les fitxes 1.14 i 1.19.
- La disposició de punts de parada en dent de serra amb un angle de $8,5^\circ$ permet que els autobusos realitzin la maniobra de sortida sense haver de circular marxa enrere. Els valors de disseny d'aquesta tipologia de punts de parada queda recollit en el croquis a.
- La disposició de punts de parada en semibateria (45°) o en bateria obliga que els vehicles circulin marxa enrere, motiu pel qual aquest tipus de parades només s'implanta en zones de circulació exclusiva del transport públic. Els paràmetres de disseny d'aquests punts de parada queden recollits en els croquis b i c.
- El disseny d'estacions d'autobusos amb andanes en paral·lel o en illot central es recomana que compleixi els paràmetres mínims recollits en els croquis d i e.
- Cal que les característiques dels espais d'espera dels usuaris compleixin els aspectes recollits en la fitxa 1.15.
- Els baixadors i les estacions d'autobusos s'han de dotar d'una àrea de servei on es trobin tots els serveis que poden necessitar els usuaris del transport públic (taquilles, lavabos, cafeteria, etc.).
- La superfície de les estacions d'autobusos ha de tenir un nivell mínim d'il·luminació de 100 luxs. Cal augmentar aquest valor fins a 150 luxs a les zones d'embarcament dels passatgers del transport públic.
- Es recomana marcar les direccions de circulació dels vehicles de transport públic que utilitzen els baixadors i les estacions d'autobusos.
- A l'accés a les estacions i baixadors, s'utilitzaran els senyals R-100 de circulació prohibida amb el complement «excepte bus». Alhora aquesta senyalització es pot complementar amb el senyal S-19 de parada d'autobusos.

Senyalització vertical.

S-19



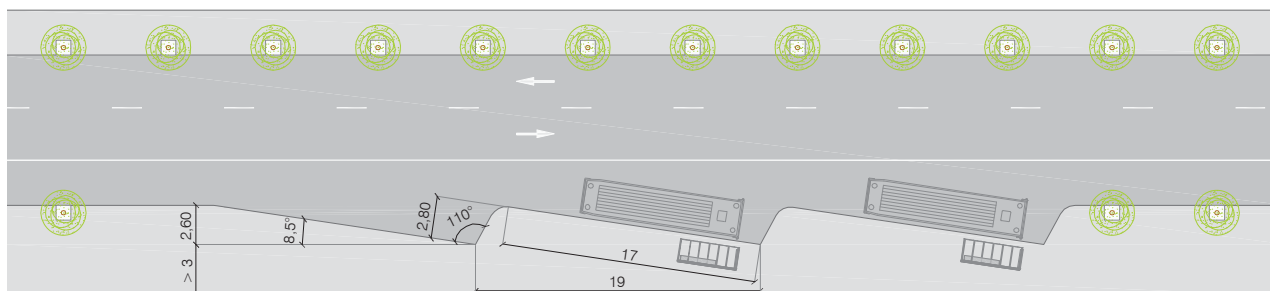
R-100



CROQUIS

(cotes en metres)

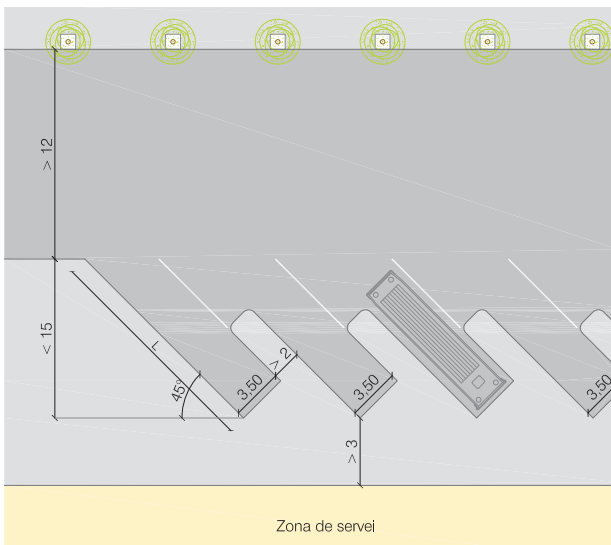
a. Exemple de baixador en dent de serra ($8,5^\circ$).



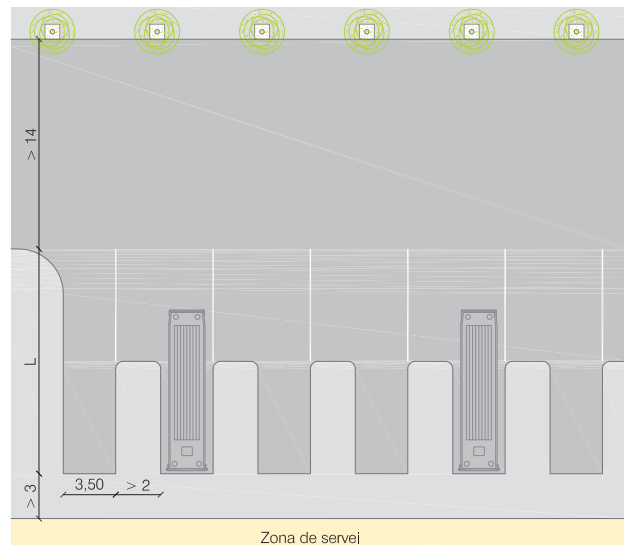
CROQUIS

(cotes en metres)

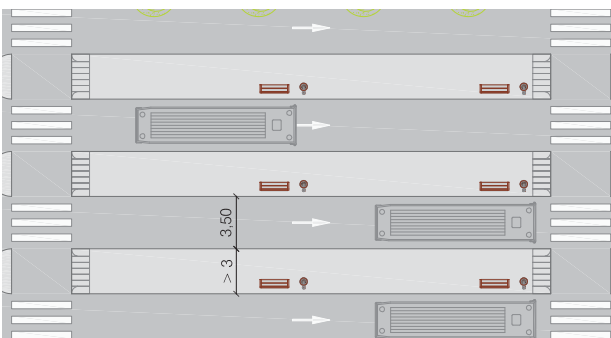
b. Exemple de baixador en semibateria (45°).



c. Exemple de baixador en bateria (90°).



d. Exemple d'estació d'autobusos amb andanes en paral·lel.



e. Exemple d'estació d'autobusos en illot central.



EXEMPLES



El Prat de Llobregat



Madrid



Amsterdam (Holanda)

1.22 Estacions ferroviàries i vianants

El transport públic - Espais de parada i estacions

OBJECTIUS

- Fomentar els desplaçaments a peu.
- Garantir condicions de funcionalitat als usuaris del transport públic.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Espais dins de les estacions ferroviàries.
- Sortides de les estacions ferroviàries.
- Espais pròxims a les estacions ferroviàries.

AVANTATGES

- Millora de la seguretat per als vianants.

INCONVENIENTS

- No se'n detecten.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els espais per a vianants a l'entorn d'estacions ferroviàries han de permetre els itineraris d'aquests d'una manera plenament accessible i segura.
- Es recomana que les estacions ferroviàries siguin accessibles per a tots els usuaris del transport públic des del punt de vista de la comunicació i de les barreres arquitectòniques (accés a les instal·lacions, circulació dins dels espais de servei i accés als vehicles).
- Per evitar aglomeracions cal reservar espais amb dimensions suficients a les sortides de les estacions ferroviàries.
- A la proximitat de les estacions ferroviàries, les voreres han de tenir una amplada suficient per assegurar unes condicions de seguretat i funcionalitat als usuaris del transport públic.
- La ubicació de baranes en els punts més crítics de les voreres augmenta la seguretat dels vianants.
- L'ús d'elements separadors (pals, jardineres, etc.) delimita els espais reservats per als vianants i evita que altres usuaris de la via pública puguin ocupar o envair aquestes zones.
- La implantació de passos subterranis o elevats és aconsellable en cas de necessitar l'encreuament de vies amb una amplada considerable i un trànsit elevat.
- Els passos de vianants a la proximitat de les sortides de les estacions ferroviàries afavoreixen l'encreuament de les vies i augmenten la seguretat dels usuaris del transport públic i dels vianants en general.
- Cal senyalitzar horitzontalment i verticalment els passos de vianants.
- Les estacions ferroviàries han d'estar dotades de mobiliari adaptat.
- Els espais reservats als vianants han de tenir un nivell mínim d'il·luminació amb la finalitat de garantir condicions de seguretat als usuaris d'aquests espais i per tal de facilitar-ne la identificació per part dels conductors de vehicles a motor.

EXEMPLES



Barcelona



Molins de Rei



Klsruhe (Alemanya)

OBJECTIUS

- Afavorir la intermodalitat com a principi per cercar la màxima eficiència en l'aprofitament dels recursos de transport.
- Fomentar l'ús de les bicicletes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Espais pròxims a les estacions ferroviàries.

AVANTATGES

- Creació de llocs segurs per aparcar les bicicletes.
- Reducció del nombre de bicicletes mal aparcades als carrers.

INCONVENIENTS

- Ocupació d'espais destinats als vianants o a altres usuaris.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els espais per a bicicletes ubicats a la proximitat de les estacions ferroviàries consisteixen en llocs on els usuaris del transport públic poden deixar les bicicletes i s'afavoreix, així, la intermodalitat entre aquests dos mitjans de transport.
- És aconsellable la implantació d'aparcaments per a bicicletes a la proximitat de les estacions ferroviàries per tal d'afavorir la intermodalitat entre els dos mitjans de transport.
- Fora de la via pública, es pot ubicar una plaça d'aparcament per a bicicletes cada 30 places ofertes de circulació pel servei ferroviari.
- Els aparcaments s'han de situar tan a prop dels accessos de l'estació ferroviària com sigui possible per evitar interferències amb els vianants.
- Cal evitar ubicar-los en espais apartats que puguin afavorir el vandalisme.
- S'ha d'escollir el sistema d'aparcament per a bicicletes que s'adapti millor a cada situació (vegeu fitxes 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 i 2.14).

EXEMPLES



Barcelona



Madrid



Estrasburg (França)

1.24 Estacions ferroviàries i autobusos

El transport públic - Espais de parada i estacions

OBJECTIUS

- Afavorir la intermodalitat com a principi per cercar la màxima eficiència en l'aprofitament dels recursos de transport.
- Fomentar l'ús del transport públic.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Estacions ferroviàries.

AVANTATGES

- Permeten l'intercanvi modal de manera ràpida, senzilla i entenedora.

INCONVENIENTS

- No se'n detecten.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els espais per a autobusos situats a la proximitat de les estacions ferroviàries han de permetre l'intercanvi modal de manera ràpida, senzilla i entenedora.
- La ubicació d'almenys un punt de parada per als autobusos a la proximitat de les estacions ferroviàries afavoreix la intermodalitat entre els dos mitjans de transport.
- Aquest s'ha de situar, sempre que sigui possible, al costat de l'espai destinat als vianants. D'aquesta manera els usuaris del transport públic estan més protegits i poden pujar i baixar dels autobusos en unes bones condicions de seguretat i comoditat (vegeu croquis).
- Les connexions entre les entrades i les sortides de les estacions i els punts de parada del transport públic han de ser al més directes possible.
- Es recomana que les parades ubicades en les proximitats d'estacions ferroviàries disposin d'una marquesina per a la protecció dels usuaris dels autobusos (vegeu fitxa 1.17). En el cas que les voreres no admetin la instal·lació d'una marquesina s'haurà d'implantar un pal de parada (vegeu fitxa 1.16) per a la identificació del servei.
- En cas de coincidència entre una estació ferroviària i una estació d'autobusos es recomana un disseny acurat d'aquests espais per afavorir d'aquesta manera l'intercanvi modal.

EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Sant Feliu de Llobregat

OBJECTIUS

- Delimitar i senyalitzar l'espai per al transport públic.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Carrils bus.
- Plataformes reservades.
- Punts de parada dels autobusos.
- Baixadors i estacions d'autobusos.

AVANTATGES

- Baixa inversió per delimitar l'espai propi del transport públic si es compara amb la implantació i/o la construcció d'elements de separació.

INCONVENIENTS

- La senyalització no impedeix físicament la invasió per part de la resta d'usuaris de l'espai reservat.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- La senyalització horitzontal engloba el conjunt de línies, caràcters, símbols i xifres existents sobre el paviment o altres elements de la via urbana, els quals proporcionen un guiatge visual i ordenen la circulació dels autobusos.
- La senyalització horitzontal mitjançant pintura millora la conducció dels vehicles i alerta sobre l'existència d'un espai per al transport públic.
- La Norma 8.2-IC del Ministeri de Foment defineix les característiques formals de les marques viàries, les quals es classifiquen atenent la configuració en:
 1. Marques viàries longitudinals: poden ser contínues i discontinúes. Entre les funcions desenvolupades es troba la de separar carrils i sentits de circulació, delimitar el contorn d'illots, de la vora de la calçada, etc. (vegeu croquis a, b i c).
 2. Marques viàries transversals: es disposen a l'ample d'un o més carrils del mateix sentit. Les marques transversals poden ser contínues (obligació imposada per un senyal de detenció obligatòria) o discontinúes (obligació de cedir el pas) (vegeu croquis d).
 3. Fletxes: indiquen els tipus de moviments permesos o obligats que els conductors d'un carril han de fer o poden fer en l'encreuament següent (vegeu croquis f).
 4. Inscripcions: s'utilitzen per donar una informació complementària, per recordar l'obligació imposada per un senyal vertical i en alguns casos per imposar una determinada prescripció (vegeu croquis e).
 5. Marques diverses: les més utilitzades a la zona urbana són el ratllat zebra d'un illot, zones o places per a estacionament i les línies de prohibició de parada o estacionament.
- La senyalització horitzontal urbana requereix materials d'alta resistència mecànica que proporcionin:
 1. Bona visibilitat.
 2. Resistència al lliscament, de manera que no sigui perillosa per als usuaris de la via.
 3. Bon nivell de manteniment durant tota la vida útil.

SENYALITZACIÓ PLATAFORMES RESERVADES

- Es recomana marcar les direccions de circulació dels vehicles del transport públic que utilitzen les plataformes reservades.
- Es recomana que la part d'itinerari per a vianants que circula sobre les plataformes tinguin un marcatge horitzontal diferent respecte a la resta de la calçada.
- Les entrades de les plataformes reservades se senyalitzen amb el text «BUS» marcat a la calçada.

SENYALITZACIÓ PARADES DE BUS

- Es recomana senyalitzar l'espai de parada, encara que la tipologia del carrer on està ubicada no ho faci necessari, com per exemple en carrers sense línia d'aparcament, per tal de delimitar l'espai necessari per a la detenció dels autobusos.
- Cal que se senyalitzi aquesta reserva de manera notòria i contrastada amb marques grogues de 0,15 m d'amplada (vegeu croquis g). La reserva ha de tenir una amplada mínima de 2,50 m i llargàries diferents segons la localització a la calçada i segons el tipus d'autobusos que s'hi aturin.
- Marcar la calçada amb el text «BUS» remarca la reserva d'espai per als autobusos (vegeu croquis g).
- Es desaconsella la utilització de ziga-zagues de color groc per senyalitzar les parades, ja que es poden confondre amb les zones de càrrega i descàrrega.

1.25 Senyalització horitzontal autobusos

El transport públic - Elements de senyalització i informació

RECOMANACIONS DE DISSENY

SENYALITZACIÓ CARRILS BUS

- Es recomana senyalitzar horitzontalment els carrils bus mitjançant línies contínues o discontinúes de 0,30 m d'amplada (vegeu croquis b i c). Les línies discontinúes permeten que usuaris diferents dels del transport públic puguin accedir al carril bus de manera puntual (cruïlles, entrades aparcaments, zones de càrrega i descàrrega, etc.).
- Es recomana marcar els carrils bus amb el text «BUS» (vegeu croquis f) amb la finalitat de deixar més clar l'ús exclusiu per al transport públic, o en alguns casos compartit amb els taxis, d'aquesta part de la calçada.

SENYALITZACIÓ CARRILS I PUNTS D'AVANÇAMENT

- Es recomana senyalitzar horitzontalment les entrades dels punts d'avançament amb línies discontinúes de 0,30 m d'amplada (vegeu croquis d).
- Es recomana marcar amb un zebrat (vegeu croquis f) les entrades als carrils d'avançament que abans d'aquests punts podien ser utilitzats per altres vehicles.

CROQUIS

(cotes en metres)

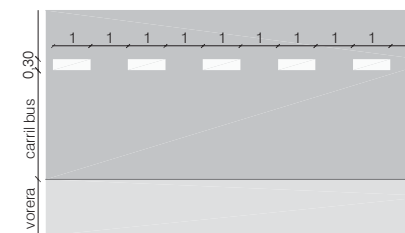
a. Línia contínua carril bus en contrasentit.



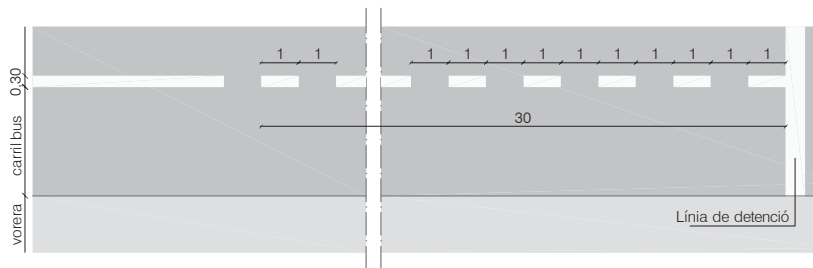
b. Línia contínua.



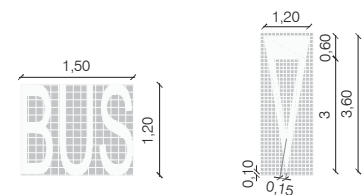
c. Línia discontinua.



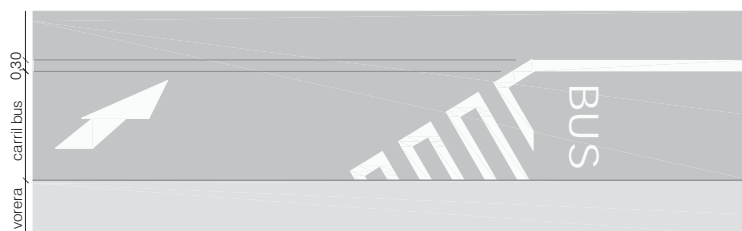
d. Línia discontinua abans d'una detenció.



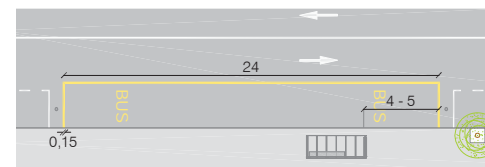
e. Senyalització horitzontal.



f. Senyalització d'entrada a carril bus o carril/punt d'avançament.



g. Exemple de senyalització horitzontal a punt de parada.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Madrid

OBJECTIUS

- Delimitar i senyalitzar l'espai per al transport públic.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Carrils bus.
- Plataformes reservades.
- Punts de parada dels autobusos.
- Baixadors i estacions d'autobusos.

AVANTATGES

- Baixa inversió per delimitar l'espai propi del transport públic si es compara amb la implantació i/o la construcció d'elements de separació.

INCONVENIENTS

- La senyalització no impedeix físicament la invasió per part de la resta d'usuaris de l'espai reservat.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- La senyalització vertical està formada per un conjunt de plaques metàl·liques col·locades en un pal vertical sobre la vora de la calçada que donen indicacions sobre els espais propis per al transport públic.
- La implantació dels senyals a la via pública és fonamental per a la correcta percepció de la delimitació d'espais per part de la persona que condueix.
- Els principis bàsics de la senyalització són:
 1. Visibilitat: els senyals han d'ésser perfectament visibles pels destinataris. S'ha de tenir en compte l'emplaçament (que no molestin els vianants i que no quedin tapats per cotxes o mobiliari), una correcta orientació i el nivell necessari de reflectància o enllumenat.
 2. Llegibilitat: s'ha de jerarquitzar i seleccionar la informació. Més presència de senyals no implica més informació, sinó al contrari, ja que crea confusió i la senyalització perd tota l'eficàcia; per tant, s'ha de garantir que l'usuari no hagi de fer un esforç excessiu de lectura.
 3. Comprensibilitat: un senyal ha de ser fàcil d'entendre i coherent amb la resta de la senyalització. Cal que els emplaçaments de característiques equivalents se senyalitzin de la mateixa manera i en el cas de senyalització informativa, cal preveure un sistema de recordatori ubicat en punts estratègics que indiqui a l'usuari quina direcció ha de seguir.
 4. Uniformitat: la tipologia dels panells i d'altres elements ha de ser uniforme, d'iguals dimensions, colors, alçades, etc.
- La utilització de pictogrames coneguts o textos escrits evita que nous símbols puguin confondre els usuaris, ja que l'ús indiscriminat d'altres pictogrames no millora la informació, sinó que la distorsiona i la dificulta.
- La senyalització convencional es pot complementar amb l'ús d'elements propis del disseny urbà, com poden ser els elements rígids de protecció.
- Els senyals verticals s'han de situar al costat dret de la calçada, perpendiculars a la via, a una distància mínima de 0,60 m des de l'extrem del senyal a la part exterior de la calçada (vegeu croquis). Els senyals també es poden repetir a l'esquerra si l'amplada de la via o altres circumstàncies ho aconsellen.
- L'alçada de col·locació de la base del senyal ha d'ésser de 2,10 m respecte de la rasant.

SENYALITZACIÓ DE CARRILS BUS I PUNTS D'AVANÇAMENT NO SEGREGATS

- Els carrils bus han d'estar senyalitzats verticalment amb el cartell S-51 que indica els carrils reservats per als autobusos.
- En alguns casos els carrils bus poden ser compartits amb els taxis, i per tant el senyal S-51 serà complementat amb el text «TAXI».

SENYALITZACIÓ DE PLATAFORMES RESERVADES I PUNTS D'AVANÇAMENT SEGREGATS

- Es recomana senyalitzar les plataformes i els punts d'avançament segregats per al transport públic amb el senyal S-51, que indica els carrils reservats per als autobusos, i amb el senyal R-100 de prohibició de la circulació als vehicles no autoritzats complementat amb el senyal S-800 amb la inscripció «excepte bus».

SENYALITZACIÓ DE BAIXADORS I ESTACIONS

- S'han de senyalitzar els baixadors i les estacions d'autobusos amb el senyal S-19, que indica els espais reservats als autobusos, i amb el senyal R-100 de prohibició de la circulació als vehicles no autoritzats complementat amb el senyal S-800 amb la inscripció «excepte bus».

1.26 Senyalització vertical autobusos

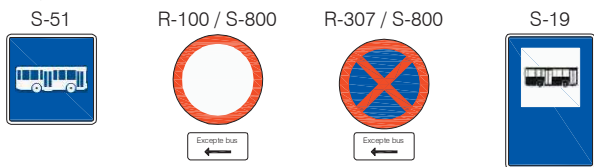
El transport públic - Elements de senyalització i informació

RECOMANACIONS DE DISSENY

SENYALITZACIÓ DE PARADES BUS

- Es recomana senyalitzar verticalment la reserva d'espai de parada encara que la tipologia del carrer on estigui ubicada no la faci necessària, per exemple en carrers sense línia d'aparcament.
- És aconsellable incorporar senyals verticals de prohibició de parada i estacionament (R-307) a ambdós límits de l'espai de parada.

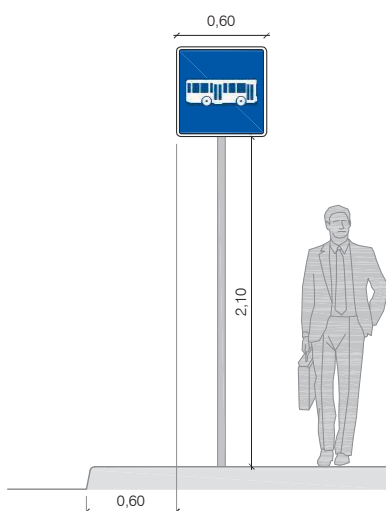
Senyalització vertical.



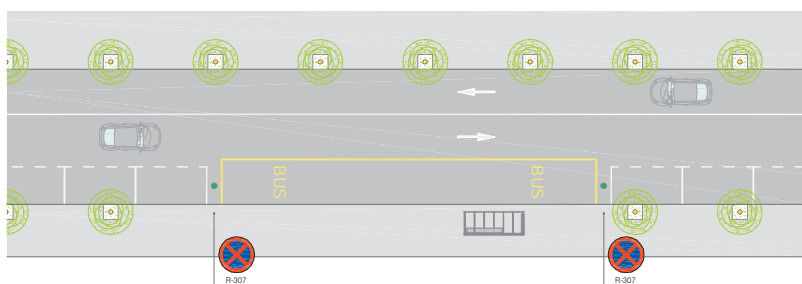
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Criteris d'ubicació de la senyalització vertical per carrils bus.



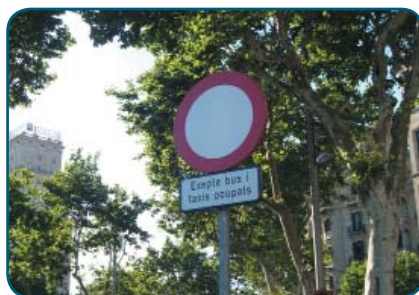
b. Exemple de senyalització vertical reserva bus en punts de parada.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Barcelona

OBJECTIUS

- Donar informació detallada als usuaris del transport públic (horaris, itineraris, enllaç amb altres línies, etc.).

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la presència d'una marquesina.
- On hi ha la presència d'un pal de parada amb suport informatiu cilíndric o integrat.

AVANTATGES

- Possibilitat de conèixer les línies que paren en un determinant punt, els horaris i els recorreguts.
- Possibilitat de tenir informació complementària sobre llocs ubicats a la proximitat de la parada.

INCONVENIENTS

- Necessitat d'actualitzar la informació disponible per als usuaris.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- La informació per als usuaris consisteix en el conjunt de continguts detallats que poden necessitar els passatgers del transport públic per conèixer les característiques del servei (horaris, itineraris, intervals de pas, enllaç amb altres línies, punts d'interès, plànols, etc.).
- La informació s'ha d'ubicar al pal de parada i a les marquesines. Com que els dos suports presenten característiques diferents, disposen d'un espai desigual per a la informació. En qualsevol cas, han de presentar unes característiques bàsiques:
 1. Claredat: els textos han de ser fàcilment llegibles i comprensibles, per això es recomana utilitzar un bon contrast del text (lletres fosques sobre colors pàl·lids o la combinació inversa).
 2. Concisió: els textos han de ser breus i transmetre la informació bàsica necessària per als usuaris. Els caràcters que formin part de la informació han de tenir una mida tan gran com sigui possible. Es recomana que la mida dels caràcters no sigui inferior a 2,5 mm (per exemple la font Arial amb cos de lletra 12).
 3. Precisió: la informació ha de ser correcta i actualitzada.
- La informació per als usuaris s'ha d'ubicar entre 1 i 2 m d'alçada (això no implica que per sobre d'aquesta alçada no hi pugui haver elements de senyalització).

INFORMACIÓ EN PANELL INFORMATIU (MARQUESINES)

- El panell s'ubica fora de la vertical del banc, en un espai fàcilment accessible de manera que les persones amb dificultats visuals puguin aproximar-s'hi tant com els sigui necessari.
- La informació considerada més important s'ha de col·locar entre 1,10 i 1,50 m d'alçada. En qualsevol cas, el límit inferior del nivell de la informació no ha de ser menor d'1 m.
- Les parades d'autobús han d'incorporar la següent informació pròpia del servei:
 1. Nom i codi de la parada.
 2. Identificació de les línies que hi tenen parada.
 3. Nom de les línies de la parada.
 4. Horaris de les línies.
 5. Itineraris de les línies de la parada on s'identifiquin punts de parada, intercanviadors, equipaments, etc.
- Es recomana, a més, que els panells de les marquesines incorporin:
 1. Plànol de la xarxa.
 2. En funció de la disponibilitat d'espai, es poden incorporar altres informacions secundàries: normes d'ús, informació d'altres serveis de transport, informació sobre els títols de transport, informació sobre eventuais incidències o avisos puntuals, etc.
 3. Tarifes vigents.

INFORMACIÓ EN PALS DE PARADA

- L'element utilitzat com a suport informatiu ha de disposar de la major superfície possible sense sobresortir excessivament respecte al pal de parada.
- En cas que s'hi aturin moltes línies d'autobusos cal garantir espai suficient per senyalitzar-les, i es poden utilitzar solucions diverses.
- Es recomana utilitzar pals de parada amb suport informatiu cilíndric o amb suport integrat.
- El suport informatiu del pal de parada s'ha d'ubicar en un espai fàcilment accessible de manera que les persones amb dificultats visuals han de poder aproximar-s'hi tant com els sigui necessari.
- En cas de suport informatiu cilíndric, aquest ha de ser giratori per facilitar així l'accés a la informació.
- Els suports informatius han d'incorporar la següent informació pròpia del servei:
 1. Nom de la parada.
 2. Identificació de les línies que hi tenen parada.

1.27 Informacions disponibles

El transport públic - Elements de senyalització i informació

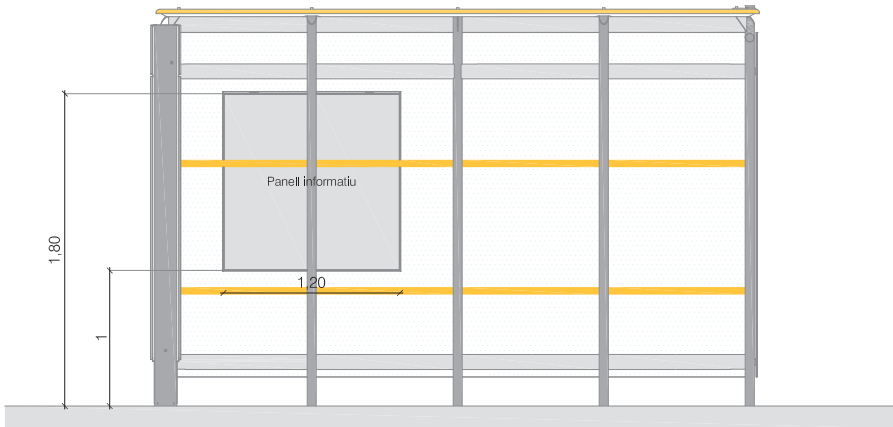
RECOMANACIONS DE DISSENY

3. Nom de les línies de la parada.
 4. Horaris de les línies.
- És recomanable, a més, que els suports informatius incorporin:
 1. Itineraris de les línies de la parada on s'identifiquin punts de parada, intercanviadors, equipaments, etc.
 2. Tarifes vigents.
 - Quan s'utilitzin panells electrònics per donar informació als usuaris del transport públic, es poden completar aquests dispositius amb informacions sonores per fer la parada accessible també als invidents.

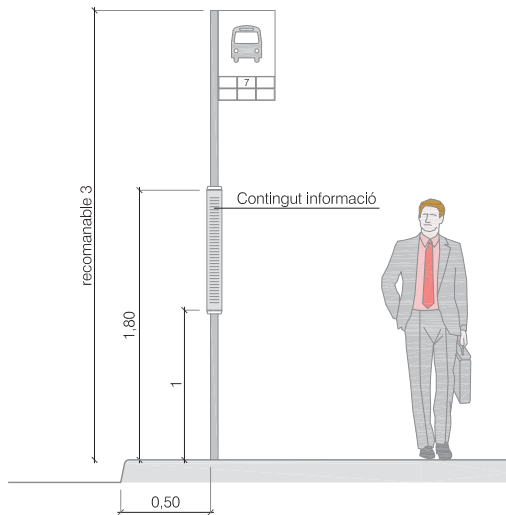
CROQUIS

(cotes en metres)

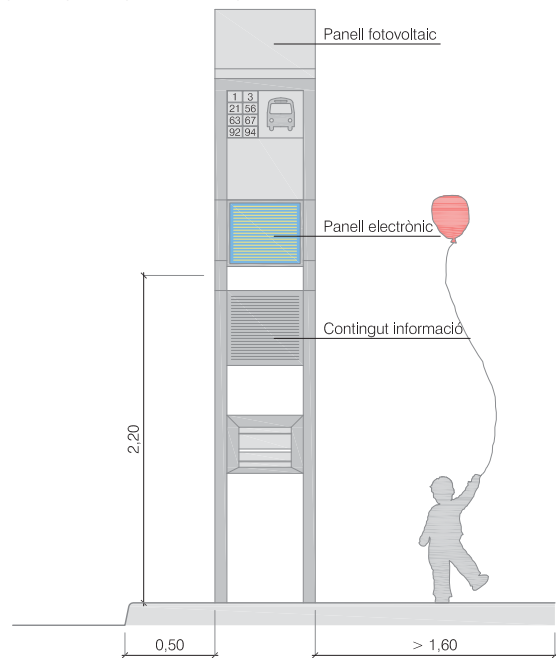
a. Exemple de panell informatiu en marquesina.



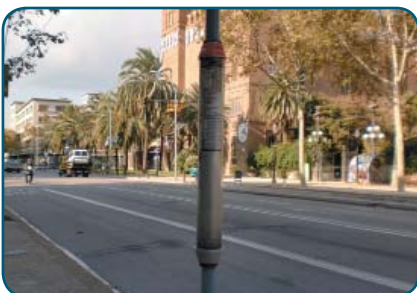
b. Exemple de pal de parada amb suport cilíndric.



c. Exemple de pal de parada amb panell electrònic.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Madrid

OBJECTIUS

- Permetre la identificació del servei de transport públic als usuaris.
- Facilitar l'accessibilitat en la comunicació.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Estacions d'autobusos.
- Punts de parada dels autobusos.
- Vehicles que ofereixen servei de transport públic.

AVANTATGES

- Compensació de les alteracions o de les discapacitats de la visió.
- Compensació de les alteracions o de les discapacitats de l'audició.
- Compensació de les alteracions o de les discapacitats de la visió i l'audició conjuntament.

INCONVENIENTS

- Costos d'implantació elevats.
- Dificultat d'instal·lació en estructures i punts de parada existents.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els elements d'identificació dels serveis consisteixen en tots aquells elements (banderoles, textos, pantalles digitals, etc.) que proporcionen informació als usuaris del transport públic, com ara codis d'identificació, recorreguts, temps d'espera, etc.

RECOMANACIONS DE DISSENY D'ELEMENTS EN PUNTS DE PARADA

- Cal que els punts de parada identifiquin clarament les línies que s'hi aturen. Per això es recomana que els caràcters d'identificació de la línia tinguin una altura mínima de 0,14 m, tot i que s'accepten valors de fins a 0,05 m, en casos que manqui espai.
- Les dimensions de la banderola, on se situen les línies que circulen per aquell punt de parada, s'han de poder adaptar a la quantitat de línies que efectuen la parada en aquest punt.
- Els elements que componen el mobiliari per als usuaris del servei de transport públic (màquines expedidores de bitllets, botoneres d'ascensors, etc.) han de ser accessibles manualment. Per això es recomana que aquests elements estiguin situats a una alçada inclosa entre 1 i 1,40 m des del nivell del terra.
- El sistema d'interfonia s'ha d'ubicar a una alçada màxima d'1 m sobre el terra per permetre que es pugui manipular i per facilitar la comunicació a les persones en cadira de rodes.

RECOMANACIONS DE DISSENY "DISPLAYS" AUTOBUSOS

- Els textos que indiquen els recorreguts de les línies d'autobusos han d'estar escrits mitjançant una tipografia nítida i senzilla.
- Es recomana l'ús de majúscules en els textos per facilitar la lectura des de lluny.
- Cal que existeixi una separació apropiada entre les diferents lletres que componen els textos per facilitar d'aquesta manera la identificació del servei i millorar-ne la llegibilitat.
- Es recomana que els textos estiguin justificats a la banda esquerra ja que resulten més fàcils de llegir.
- Es recomana que els textos estiguin il·luminats per facilitar-ne la lectura durant els serveis nocturns.

RECOMANACIONS DE DISSENY DE SISTEMES SONORS

- És recomanable la instal·lació de sistemes de megafonia per permetre que les persones amb limitació total o parcial de la visió obtinguin les mateixes informacions disponibles per a la resta d'usuaris del transport públic.
- S'aconsella dotar les estacions d'autobusos de sistemes de megafonia amb la finalitat d'informar els viatgers de les arribades i de les sortides dels autobusos o d'eventuals incidències que afectin el servei.
- Es recomana que els vehicles de nova adquisició disposin d'un sistema de megafonia que doni informació tant a l'interior del vehicle com a l'exterior. Dins dels autobusos, ha de servir per comunicar el nom de la següent parada i fora, per avisar els usuaris del número de la línia que s'aproxima.

1.28 Elements d'identificació

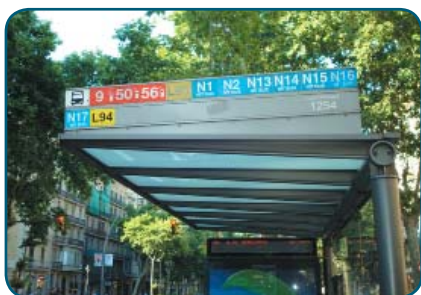
El transport públic - Elements de senyalització i informació

RECOMANACIONS DE DISSENY

RECOMANACIONS DE DISSENY DE PANTALLES ALS PALS DE PARADA I A LES MARQUESINES

- A les parades amb més demanda es recomana la ubicació de pantalles digitals per informar els usuaris del transport públic del temps que han d'esperar per a l'arribada dels diferents serveis.
- Es recomana que els textos que apareixen en les pantalles tinguin una alçada mínima de 0,04 m.
- Es recomana que les pantalles digitals estiguin ubicades a una alçada d'1,50 m des del terra.
- Es recomana que la ubicació de les pantalles digitals permeti que els usuaris del transport públic s'apropin al màxim possible a la informació.
- Es recomana que els textos estiguin il·luminats per facilitar-ne la lectura durant els serveis nocturns, a més de tenir la possibilitat de poder encendre les pantalles durant el dia mitjançant un botó.
- La instal·lació de pantalles als punts de parada es recomana especialment en aquells que presenten una alta afluència de passatgers. En els punts de parada on l'afluència sigui menor, no es considera tan necessari ja que la possibilitat de disposar d'informació en temps real als dispositius mòbils permet obtenir la mateixa informació de manera més econòmica.

EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



El Prat de Llobregat

OBJECTIUS

- Garantir la disponibilitat d'espai en la via pública per a una circulació adequada dels tramvies.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vials on es preveu la implantació de línies de tramvies.

AVANTATGES

- Millor accessibilitat que altres mitjans ferroviaris (menor distància entre parades, no existència d'escapes mecàniques o ascensors).
- Màxima compatibilitat amb el trànsit de vianants.
- Costos d'implantació inferiors als del metro.
- Possibilitat que l'espai destinat al tramvia sigui aprofitat pels autobusos.
- Menors despeses energètiques respecte als autobusos (-30 %) i major capacitat de transport i vida útil del material mòbil que aquests.
- Millora en els criteris de sostenibilitat i pacificació de trànsit de les vies on s'implanta.

INCONVENIENTS

- Costos d'implantació superiors als d'una plataforma reservada.
- Tot i que circuli en via reservada, si el nivell de segregació no és total pot patir interferències del trànsit rodat.
- La rigidesa en els recorreguts no permet sortejar possibles obstacles a la via.
- Major cost del material mòbil respecte als autobusos i troleibusos.
- Menor capacitat de transport i velocitat respecte a altres mitjans ferroviaris.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- El teixit viari per als tramvies és el conjunt d'espais per on circulen aquests vehicles.
- El tramvia és un mitjà de transport ferroviari de superfície que circula dins de l'àmbit urbà. Aquest mitjà combina algunes de les característiques dels ferrocarrils (tipus de vies, plataformes reservades, etc.) amb altres dels autobusos urbans (accessibilitat).
- El tramvia es configura com una solució de transport col·lectiu moderna, ecològica i eficient que s'adapta a les ciutats grans o mitjanes.
- El tramvia es diferencia dels altres mitjans de transport principalment per les següents característiques:
 1. El nivell de segregació respecte al trànsit rodat i als vianants.
 2. La capacitat de transport.
- Segons la ubicació dins dels carrers, es poden dissenyar tres modalitats de viari carrer apte pels tramvies:
 1. Compartit amb altres vehicles.
 2. Separat de la resta de la calçada i amb recorregut adossat al dels vehicles.
 3. Completament independent de la resta de la circulació.
- Es recomana que els tramvies s'implantïn mitjançant la utilització de plataformes reservades de manera que estiguin totalment segregats de la resta de vehicles que efectuen els mateixos recorreguts.
- Aquest nivell de segregació es pot aconseguir mitjançant la implantació dels següents elements:
 1. Elements físics de separació com poden ser les vorades, les franges verdes amb vegetació, etc.
 2. Plataformes reservades on la circulació es realitza de manera completament independent.
- El disseny d'una plataforma per a tramvia ha de tenir en compte:
 1. L'amplada dels vehicles (b) de 2,65 m i una alçada (h) de 3,50 m (valors habituals) (vegeu quadre 1 i croquis).
 2. La tipologia de vehicles que circulen per les plataformes varia segons la ubicació dels pals de catenària (vegeu quadre 2).
- L'amplada dels tipus de plataformes per on circulen els tramvies es recull al quadre 2.
- Es recomana que els radis de les corbes dels traçats dels tramvies siguin superiors a 35 m. D'aquesta manera s'evita una reducció important de la velocitat comercial, un desgast elevat dels materials fixos i un nivell de soroll adjuntiu.

Quadre 1 - Valors orientatius d'un tramvia.

Longitud vehicle (a)	Amplada vehicle (b)	Alçada vehicle (h)	Alçada pis (c)	Alçada mínima de captació (d)	Alçada màxima de captació (e)
32,50 m	2,65 m	3,50 m	0,35 m	3,60 m	6,50 m

- Segons els diferents radis de les corbes cal afegir uns sobreamples amb la finalitat de permetre un gir còmode dels vehicles, sense que la velocitat comercial dels tramvies es redueixi significativament. Els sobreamples tenen en compte les dues parts que sobresurten respecte del traçat del tramvia en línia recta: el cotxe traster que sobresurt per l'exterior i el cotxe suspès que sobresurt per l'interior. La suma d'aquests dos correspon al sobreample total entre vies. Aquests valors (sobreample interior, exterior i entrevia) es resumeixen al quadre 3 i fan referència a un tramvia de 32,5 m, format per cinc cotxes (dos extrems i un central amb bogi i dues unitats intermèdies suspeses) (vegeu croquis a).

1.29 Disseny del teixit viari per al tramvia

El transport públic - Tramvia

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les velocitats de circulació poden ésser molt variables, encara que en el moment de dissenyar les vies del tramvia es recomana considerar una velocitat de 50 km/h per als trams en superfície i una velocitat de 70 km/h per als trams en túnel o a diferent nivell.
- Els pendents longitudinals de les vies dels tramvies varien segons les velocitats de circulació (vegeu quadre 4).
- Es recomana utilitzar dues tipologies de carrils segons les característiques del traçat. En superfície es recomana el model Ri-60N i en túnel el model UIC-54 (vegeu croquis b).
- Es desaconsella la ubicació d'aparcaments en línia als costats de les plataformes reservades als tramvies. Aquesta disposició resulta perillosa per als conductors dels vehicles que en el moment de baixar del cotxe poden envair l'espai reservat al tramvia.

Quadre 2 - Amplades de les plataformes.

Secció	Amplada total sentit únic (At) amb pals de catenària al lateral	Amplada total doble sentit (At) amb pals de catenària al centre
Punt parada	3,10 m	6,60 m
Entre punts parada	3,70 m	7,80 m

Quadre 3 - Sobreamplades en corba.

Radi	Sobreamplades per l'inscripció en corba			Total
	Interior	Exterior	Entrevia	
35 m	0,15 m	0,43 m	0,58 m	1,16 m
50 m	0,11 m	0,30 m	0,41 m	0,82 m
70 m	0,08 m	0,22 m	0,29 m	0,59 m
90 m	0,06 m	0,17 m	0,23 m	0,45 m
100 m	0,05 m	0,15 m	0,20 m	0,40 m
200 m	0,03 m	0,08 m	0,10 m	0,21 m
300 m	0,02 m	0,05 m	0,07 m	0,14 m

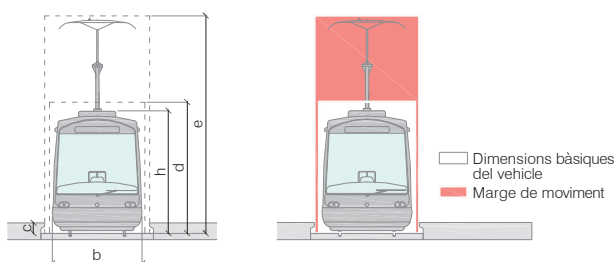
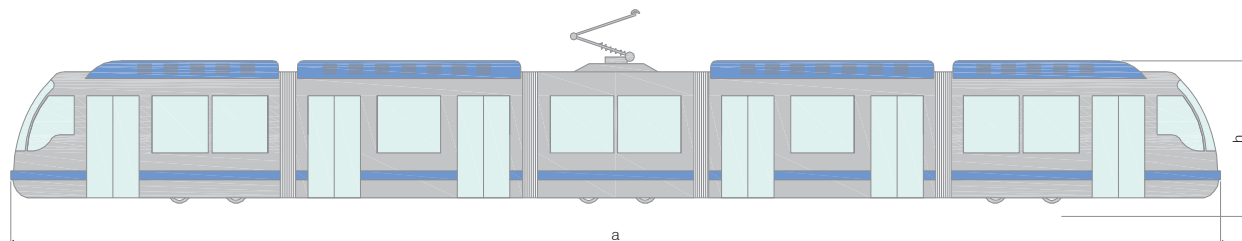
Quadre 4 - Pendents longitudinals màxims.

Velocitat vehicles	Valors recomanats	Valors excepcionals
70 km/h	5 %	7 %
60 km/h	6 %	8 %
50 km/h	7 %	10 %
40 km/h	8 %	12 %

CROQUIS

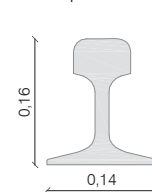
(cotes en metres)

a. Valors orientatius d'un tramvia i paràmetres bàsics del gàlib d'un vehicle.

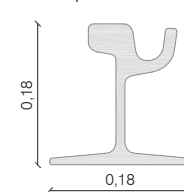


b. Diferents tipologies de carrils.

Perfil tipus UIC-54.



Perfil tipus Ri-60N.



EXEMPLES



Barcelona



Parla



Hèlsinky (Finlàndia)

OBJECTIUS

- Garantir la disponibilitat d'espai en el teixit viari per a una circulació adequada dels tramvies.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vials on es preveu la implantació de línies de tramvies.

AVANTATGES

- Garantir un espai reservat al tramvia a la via pública que permeti una velocitat comercial i una regularitat en el servei.
- En cas que es dissenyi una plataforma per on puguin circular altres transport públics, optimització de l'espai públic.

INCONVENIENTS

- Dedicació d'espai de la via pública en detriment d'altres mitjans de transport.
- Major ocupació d'espai que la implantació d'un carril bus convencional.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les seccions per als tramvies afecten aquells espais reservats als tramvies i les seves zones més pròximes.
- Es recomana que les vies dels tramvies s'adaptin a l'amplada internacional de 1.435 mm (amplada UIC). Amb tot, l'existència en el nostre país d'altres amplituds de via pot requerir la implantació d'aquests altres amplituds davant la possibilitat d'implantar tramvies o d'aprofitar part d'antigues línies amb aquests valors (ample mètric 1.000 mm o ample ibèric 1.668 mm).
- Les distàncies mínimes entre els intereixos de les vies varien segons la ubicació dels pals de la catenària. En vies sense pals centrals es recomana que l'intereix (e) mínim sigui de 3,10 m. Cal que aquesta distància sigui de 3,50 m quan els pals estiguin ubicats entre un carril i l'altre (vegeu quadre 1 i croquis).
- Les amplades de les plataformes pels tramvies (c) varien segons els llocs on s'implantini i segons el nombre de carrils de circulació. Les dimensions es redueixen en els punts de parada per deixar més espai a les zones d'espera i per facilitar la pujada i la baixada dels usuaris (vegeu quadre 2 i croquis). Així, es recomanen les següents amplades per a les diferents situacions:
 1. 3,10 m en els punts de parada de les plataformes unidireccionals (vegeu croquis a).
 2. 3,70 m al llarg del recorregut entre una parada i una altra de les plataformes unidireccionals (vegeu croquis b).
 3. 6,20 m en els punts de parada de les plataformes bidireccionals que tenen els pals de catenària als laterals de les vies (vegeu croquis c).
 4. 6,60 m en els punts de parada de les plataformes bidireccionals que tenen els pals de catenària al centre, entre els dos carrils de circulació dels tramvies (vegeu croquis e).
 5. 7,40 m al llarg del recorregut entre una parada i una altra de les plataformes bidireccionals que tenen els pals de catenària als dos laterals de la plataforma (vegeu croquis d).
 6. 7,80 m al llarg del recorregut entre una parada i una altra de les plataformes bidireccionals que tenen els pals de catenària al centre de la plataforma (vegeu croquis f).
- Les andanes de les plataformes dels tramvies amb una amplada mínima de 3 m afavoreixen la instal·lació de les marquesines i permeten als usuaris del transport públic tenir condicions òptimes de seguretat i funcionalitat.
- Es recomana que en els trams inclosos entre una parada i una altra que presenten un recorregut al mateix nivell que les calçades o els carrils bici adjacents, la plataforma tramviària estigui separada físicament (vegeu croquis) per evitar que els diferents usuaris del carrer puguin interferir en la circulació de tramvies.
- S'aconsella que els trams inclosos entre una parada i una altra estiguin enjardinats amb la finalitat de mantenir el sòl al més permeable possible.
- La ubicació de plantacions als dos costats més pròxims a les calçades fa més agradable l'espai reservat als tramvies.

Quadre 1 - Distàncies entre intereixos.

	Pals laterals	Pals centrals
Distància entre intereixos (e)	3,10 m	3,50 m

Quadre 2 - Amplades recomanades de les plataformes.

		Amplades plataformes	
		Pals laterals	Pals centrals
Sentit únic	Punt parada (a)	3,10 m	-
	Entre punts parada (b)	3,70 m	-
Doble sentit	Punt parada (c)	6,20 m	6,60 m
	Entre punts parada (d)	7,40 m	7,80 m

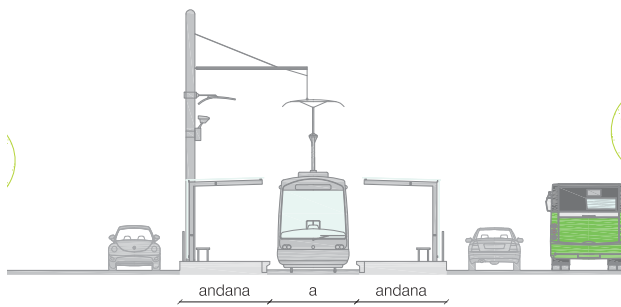
1.30 Seccions tipus per al tramvia

El transport públic - Tramvia

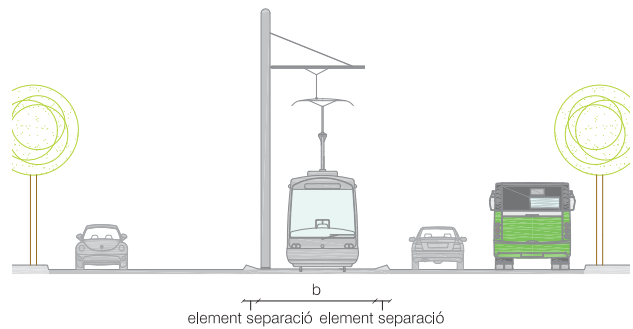
CROQUIS

(cotes en metres)

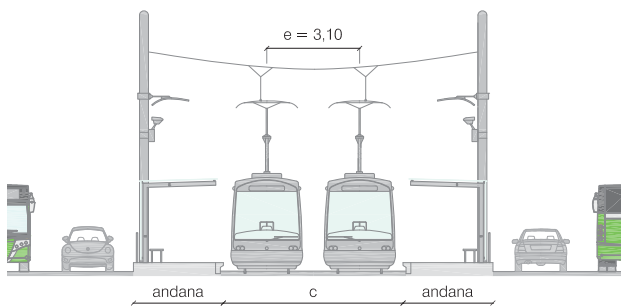
a. Exemple de plataforma unidireccional amb andanes.



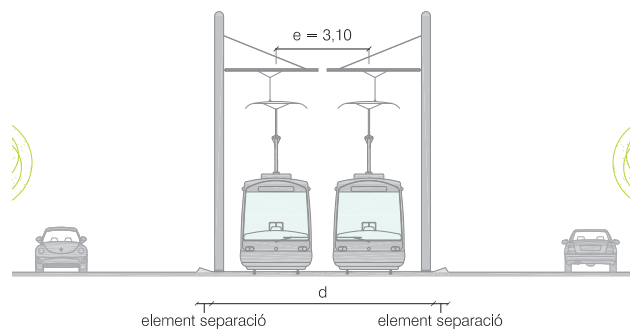
b. Exemple de plataforma unidireccional amb separadors.



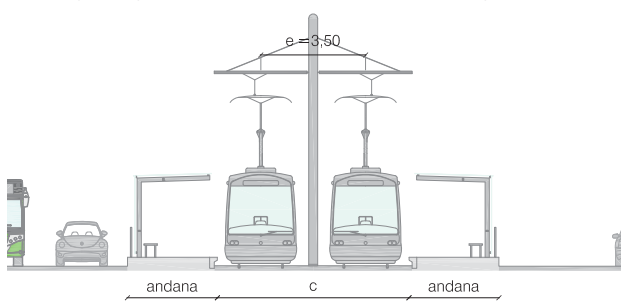
c. Exemple de plataforma bidireccional amb andanes i pals laterals.



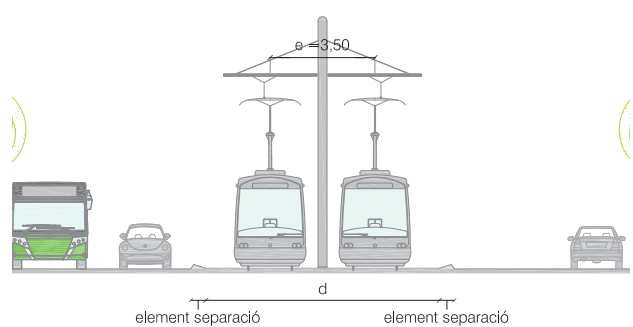
d. Exemple de plataforma bidireccional amb separadors i pals laterals.



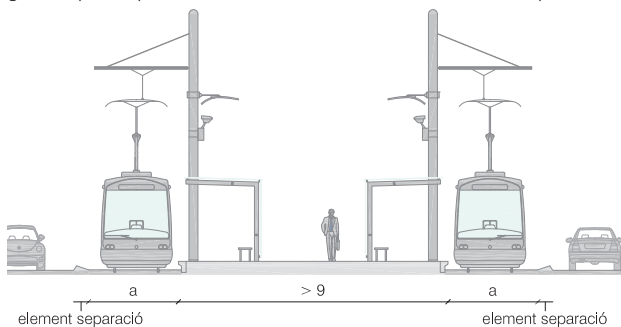
e. Exemple de plataforma bidireccional amb andanes i pal central.



f. Exemple de plataforma bidireccional amb separadors i pal central.



g. Exemple de plataforma bidireccional amb andana central i pals laterals.



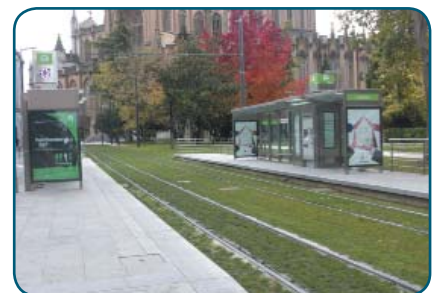
EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Vitoria-Gasteiz

OBJECTIUS

- Establir els llocs on paren els tramvies.
- Garantir que els passatgers puguin accedir de manera segura, confortable i ràpida als tramvies.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat d'instal·lar un punt de parada.

AVANTATGES

- Menor afectació en el procés de construcció que altres punts de parada de serveis ferroviaris.
- Millor accessibilitat per als usuaris que en punts de parada d'altres sistemes ferroviaris.

INCONVENIENTS

- Necessitat de més espai que altres tipologies de parades de transport públic.
- Limitacions d'espai del punt de parada en cas que s'implantin en zones consolidades de la trama urbana d'un municipi.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els punts de parada corresponen als espais on els tramvies s'aturen per permetre la baixada i la pujada dels usuaris d'aquest servei de transport públic.
- Es recomana que les parades dels tramvies tinguin andanes separades de la resta de la calçada per augmentar la seguretat dels usuaris del servei i evitar que puguin entrar en conflicte amb els vehicles que circulen pels vials adjacents (vegeu croquis).
- Les andanes de les plataformes dels tramvies han de tenir una amplada mínima de:
 1. 3 metres en el cas de presència d'una andana per sentit (vegeu croquis a).
 2. 9 metres en el cas d'una única andana (vegeu croquis b).Aquestes amplades han d'ésser respectades per afavorir la instal·lació de les marquesines i per assegurar unes condicions òptimes de seguretat i funcionalitat per als usuaris.
- Les andanes han de tenir una llargària de 45 metres en les parades de superfície i una llargada de 60 metres en les estacions subterrànies.
- Les amplades recomanables de les plataformes s'indiquen en el quadre 2 de la fitxa 1.29.
- Les andanes han de tenir una alçada de 0,35 m de manera que quedin enrasades amb el pis dels tramvies i que s'afavoreixi així la baixada i la pujada dels usuaris d'una manera plenament accessible.
- Els espais d'espera i accés als tramvies s'han d'ajustar a les normes d'accessibilitat vigents.
- Els itineraris que permeten l'accés als espais d'espera han de presentar les següents característiques:
 1. Amplada mínima lliure d'obstacles de 0,90 m.
 2. Alçada mínima lliure d'obstacles de 2,10 m.
 3. Als canvis de direcció, l'amplada lliure de pas ha de permetre la inscripció d'un cercle d'1,50 m de diàmetre.
 4. No incloure cap escala o graó aïllat.
 5. Pendent longitudinal de les rampes inferior al 8 %.
 6. Paviment dur, no lliscant i sense regruixos diferents dels propis del gravat de les peces.
 7. Pendent transversal inferior al 2 %.
 8. Elements d'urbanització i mobiliari urbà adaptats (seients, suport isquiàtic, informacions per als usuaris, etc.).
 9. Passos de vianants adaptats que incorporin guals per a vianants on es consideri necessari.
- El fet de senyalitzar les vores de les andanes amb una franja tàctil visual, amb textura i color diferents respecte de la resta de la vorera, facilita que les persones invidents les puguin identificar.
- Es recomana marcar les direccions de circulació dels tramvies sobre la plataforma.
- Així mateix, es proposa senyalitzar horitzontalment els itineraris per a vianants que creuen la plataforma amb un pictograma que senyalitzi la circulació de tramvies i llur sentit de circulació.
- Es recomana marcar les parades amb uns pictogrames que indiquin i avisin els usuaris i els vianants de la possible arribada d'un tramvia.
- La part d'itinerari per a vianants que circula sobre les vies del tramvia ha de tenir un marcatge horitzontal diferent respecte de la resta de la calçada i respecte de la plataforma tramviària (vegeu croquis).

1.31 Punts de parada del tramvia

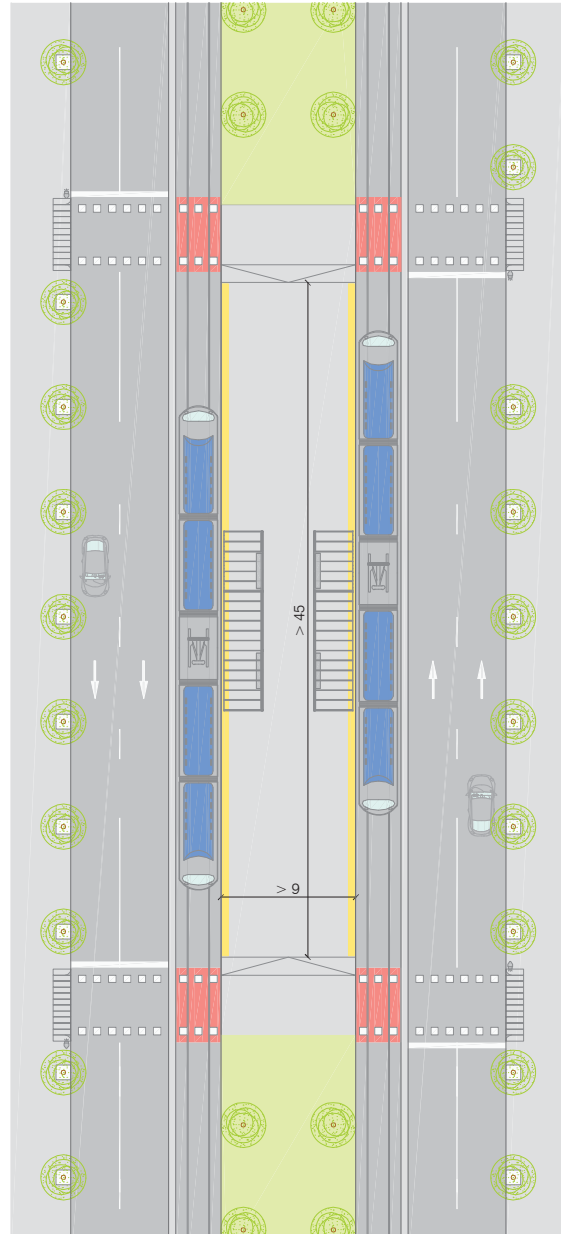
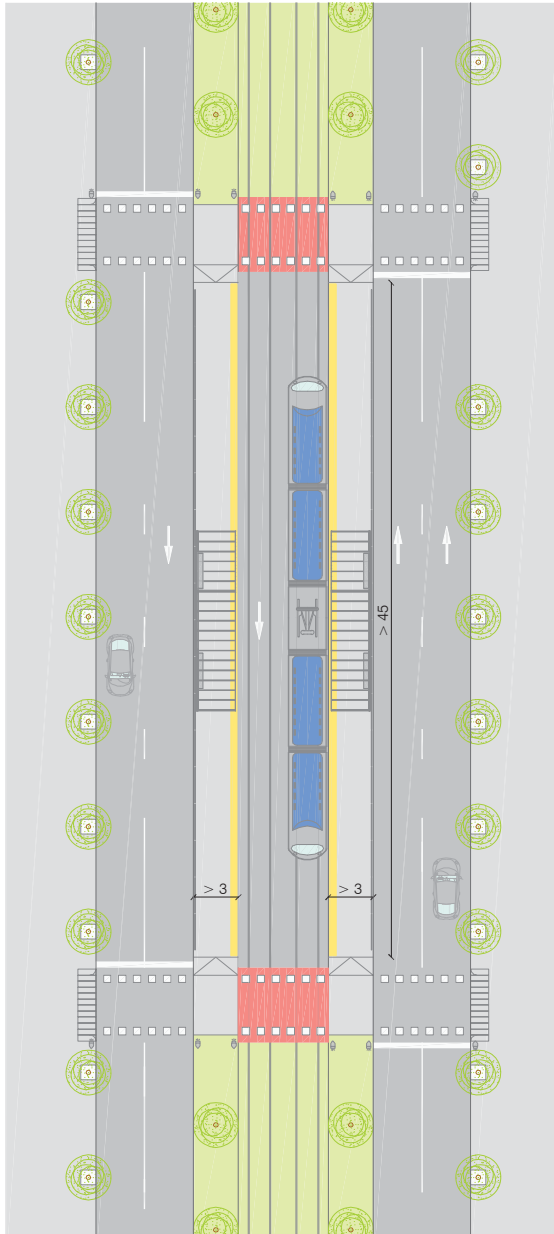
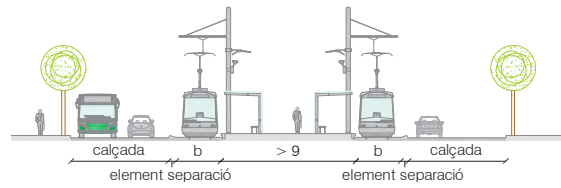
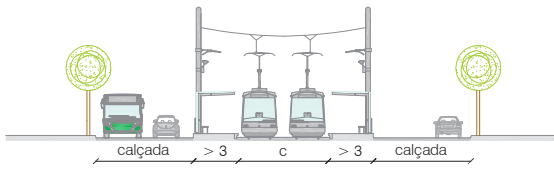
El transport públic - Tramvia

CROQUIS

(cotes en metres)

a. Exemple de punt de parada dels tramvis amb plataformes laterals.

b. Exemple de punt de parada dels tramvis amb plataforma central.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Barcelona

OBJECTIUS

- Millorar la seguretat a les cruïlles tant per als tramvies com per a la resta d'agents de la mobilitat.
- Evitar dissenys conflictius que provoquin problemes de trànsit.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Cruïlles compartides entre els tramvies i altres usuaris de la via pública.
- Rotondes.
- Zones on els tramvies necessiten creuar espais utilitzats per altres usuaris.

AVANTATGES

- Millora de les delimitacions dels espais compartits.
- Reglamentació de les prioritats.
- Reducció de la velocitat de circulació dels vehicles.

INCONVENIENTS

- Necessitat de delimitar de manera clara l'espai per al tramvia.

RECOMANACIONS DE DISSENY

CRUÏLLES

- Les cruïlles compartides per diferents usuaris (vehicles, tramvies, bicicletes, etc.) representen punts conflictius a la xarxa viària. Aquests espais necessiten una particular atenció en el disseny, ja que és necessari definir amb claredat els diferents espais i els sistemes de prioritat per evitar situacions d'inseguretat per als usuaris de la via pública.
- En vies amb recorregut paral·lel a les plataformes tramviàries cal evitar girs directes a l'esquerra dels vehicles que intercedeixin amb el tramvia, si no es delimiten de manera clara. En aquests casos, per evitar la creació de punts conflictius, es proposa canalitzar el trànsit amb girs a la dreta (mitjançant la implantació d'illes o semirotondes) per, a posteriori, girar a l'esquerra (vegeu croquis a).
- A la proximitat dels punts de parada dels tramvies, es recomana ubicar els passos de vianants als extrems de les plataformes (vegeu croquis a). Aquests poden disposar de semàfor en funció del trànsit circulant.
- La implantació de passos de vianants amb semàfors augmenta la seguretat dels usuaris dels tramvies i dels vianants que volen creuar les vies.
- Es recomana marcar els passos de vianants amb una pintura que diferenciï aquests espais de la resta de la plataforma tramviària, a més de marcar pictogrames que recordin als vianants que estan creuant les vies dels tramvies i que aquests tenen prioritat de pas.

ROTONDES

- Els recorreguts de les línies del tramvia no han de passar per la calçada anular de les rotondes.
- Aquests punts conflictius entre els tramvies i els vehicles es poden solucionar mitjançant alguna de les següents alternatives:
 1. Creuament de les rotondes pel centre de l'illot.
 2. Pas pel lateral de les rotondes.
- Els casos en els quals s'accepta que els tramvies travessin les rotondes (vegeu croquis) es poden resumir amb els següents exemples:
 1. Les línies dels tramvies poden discórrer per les mitjanes de dos accessos de les rotondes creuant en dos punts la calçada anular (vegeu croquis b).
 2. Les línies dels tramvies poden discórrer des de la mitjana d'un dels accessos de les rotondes fins a un costat de l'accés enfrontat (vegeu croquis c).
 3. Les línies dels tramvies poden discórrer des de la mitjana d'un dels accessos de les rotondes fins al costat allunyat dels accessos que queda a la dreta o l'esquerra (vegeu croquis d).
 4. Les línies dels tramvies poden discórrer des d'un costat dels accessos fins al costat oposat de les rotondes, és a dir, el costat de l'accés enfrontat o el costat allunyat de l'accés que queda al costat oposat de la línia de tramvia (vegeu croquis e).

En qualsevol cas s'ha d'evitar la implantació dels tramvies en el costat d'entrada dels carrils a la calçada anular, perquè aquesta configuració dificulta la visibilitat dels conductors dels vehicles ja que es troben davant de dos punts conflictius en el mateix moment (cedir el pas al tramvia i als vehicles que ja estan dins de la calçada anular).
- Alternativament, on hi hagi la disponibilitat d'espai i sigui possible implantar-los, es recomana que els tramvies tinguin un recorregut allunyat de les rotondes d'un mínim de 15 m, amidats des de les línies de «cediu el pas» del ramal més pròxim al seu traçat (vegeu croquis g).

1.32 Cruïlles i tramvia

El transport públic - Tramvia

RECOMANACIONS DE DISSENY

- En àmbit urbà es recomana que l'illot central de les rotondes creuades per les plataformes reservades als tramvies tinguin una forma ovalada amb la finalitat de facilitar algunes implantacions. Es recomana que la relació entre el radi més gran i el més petit sigui com màxim d'1,2 (vegeu croquis b).
- Es recomana senyalitzar horitzontalment i verticalment les cruïlles entre els tramvies i els vehicles.
- Es recomana ubicar a la proximitat de les cruïlles el senyal vertical d'atenció P-6, amb la finalitat d'avisar els conductors de la possible presència d'un tramvia que té prioritat.
- Es recomana senyalitzar horitzontalment les cruïlles conflictives amb una quadrícula de color groc amb la funció de recordar als conductors dels vehicles que no poden quedar-se aturats a la cruïlla, ja que podrien impedir el pas dels tramvies (vegeu croquis a).
- Els passos de vianants sobre la plataforma del tramvia han de ser senyalitzats horitzontalment mitjançant l'ús d'una pintura que sigui ben visible i que diferenciï aquests espais de la resta de la plataforma i també dels espais on els vianants tenen prioritat respecte als altres mitjans de transport. Es recomana que aquesta senyalització sigui potenciada amb l'ús de pictogrames que representin un tramvia i de fletxes que indiquin els sentits de circulació del tramvia.
- Es recomana la implantació de semàfors específics per als tramvies.

Senyalització vertical.

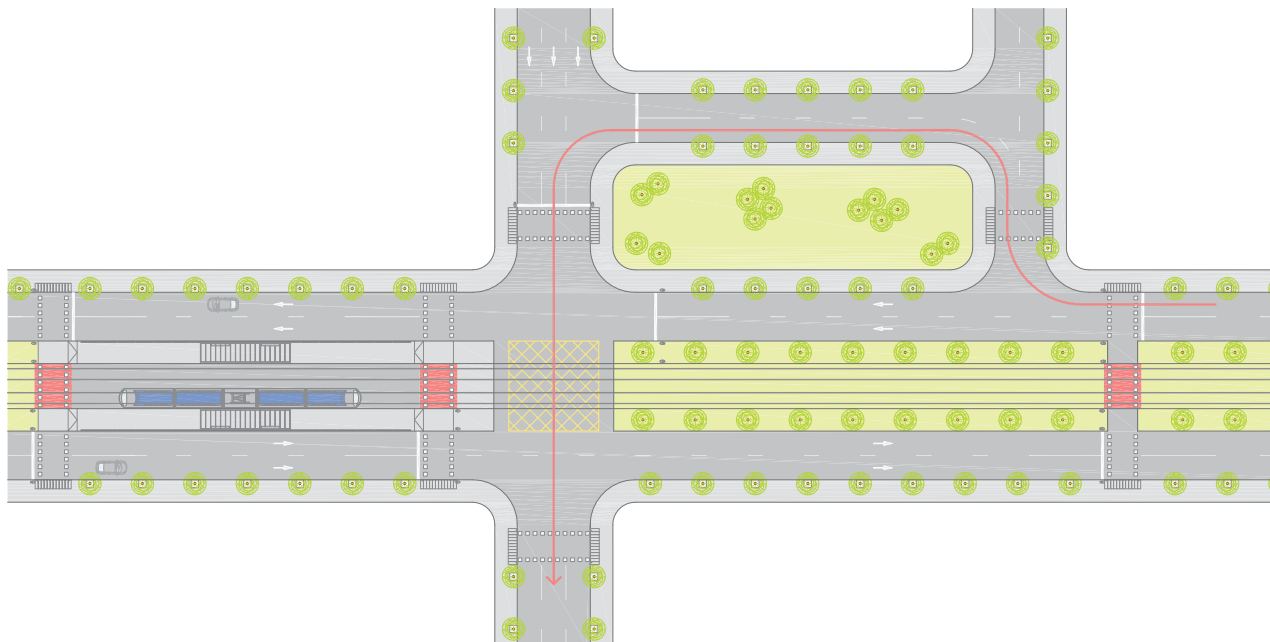
P-6



CROQUIS

(cotes en metres)

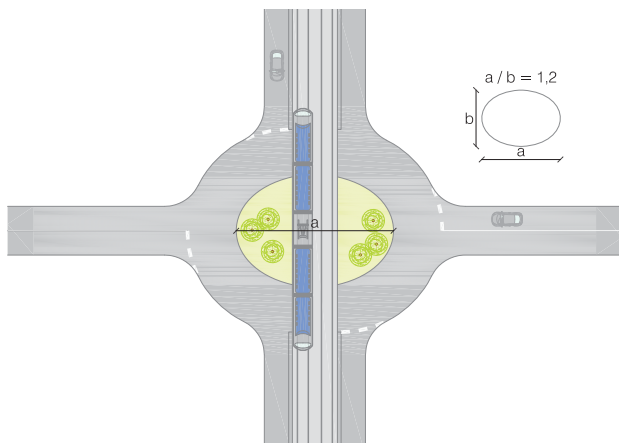
a. Exemple de cruïlla conflictiva.



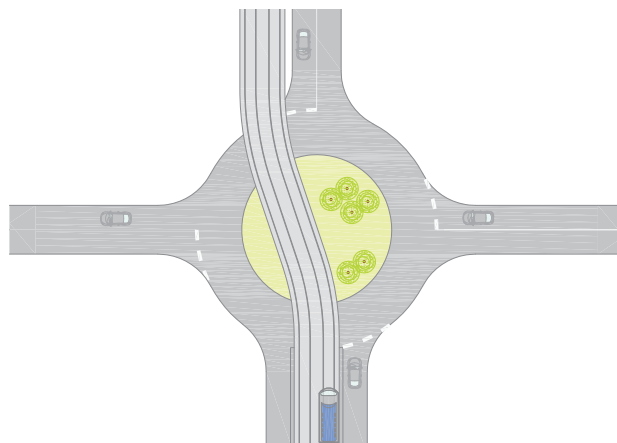
CROQUIS

(cotes en metres)

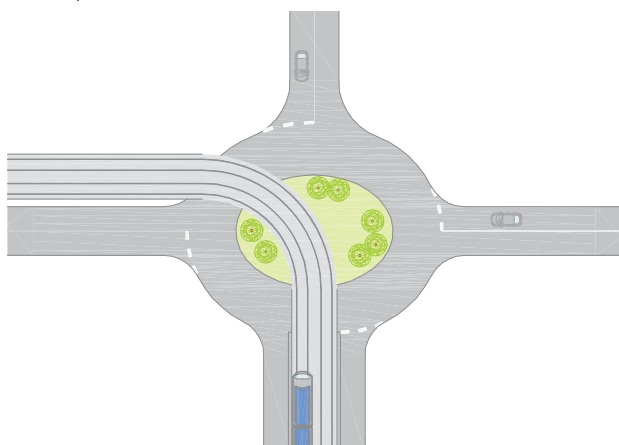
b. Exemple d'intersecció entre tramvia i rotonda.



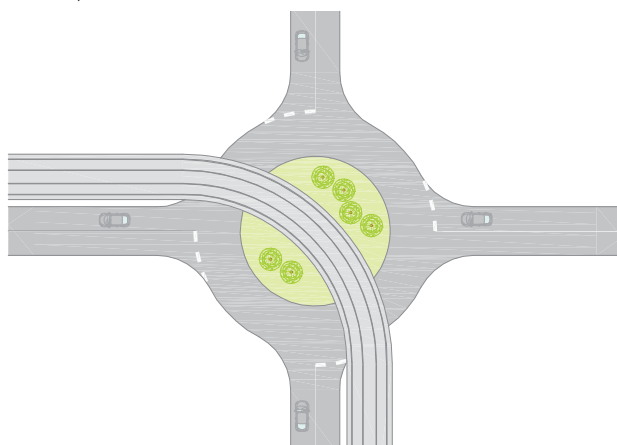
c. Exemple d'intersecció entre tramvia i rotonda.



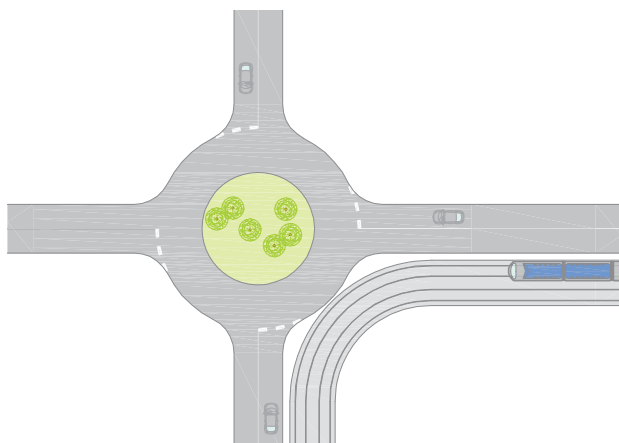
d. Exemple d'intersecció entre tramvia i rotonda.



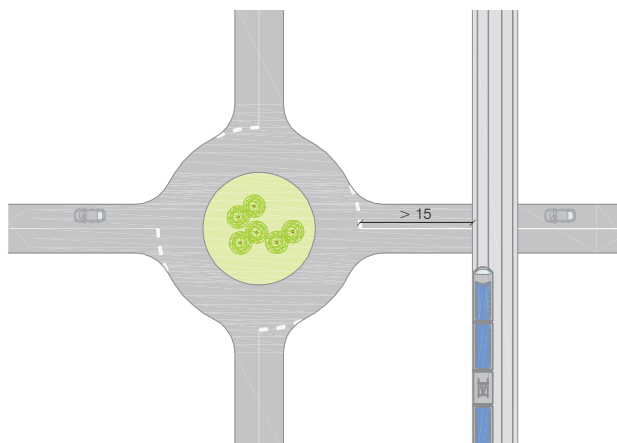
e. Exemple d'intersecció entre tramvia i rotonda.



f. Exemple d'intersecció entre tramvia i rotonda.



g. Exemple d'intersecció entre tramvia i rotonda.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Barcelona

2

Les bicyclettes



En els darrers anys, les bicicletes s'han anat incorporant a la mobilitat urbana: han incrementat la seva importància dins de les zones urbanes i han guanyat espai a la resta d'agents de mobilitat, tant als vianants com als vehicles motoritzats.

Aquest canvi, sovint, no s'ha acompanyat de l'adaptació de l'espai públic i de les mesures de seguretat per als ciclistes així com per a la resta d'agents de la mobilitat.

Per intentar millorar aquesta situació, aquest capítol tracta dos aspectes relacionats amb els espais per als ciclistes: les diferents tipologies de vies ciclistes i els espais d'aparcament de les bicicletes.

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 el trànsit, circulació de vehicles de motor i seguretat viària. Aquesta Llei defineix les següents tipologies de vies: via ciclista, carril bici, carril bici protegit, vorera bici, pista bici i caminal pedalable.

Els punts que es tracten en aquest capítol són:

- Explicar quins podrien ser els possibles casos d'implantació i d'aplicació de cadascuna de les figures analitzades.
- Donar una visió general dels avantatges i dels inconvenients de cada alternativa estudiada per poder comparar-les entre elles i veure quina resulta més interessant per a cada cas.
- Fornir unes pautes generals i recomanacions de disseny per a la correcta realització dels traçats reservats a les bicicletes (amplades, pendents, radis, senyalització, etc.) i per a la correcta ubicació i execució dels aparcaments per a les bicicletes (tipologies, característiques dels elements que componen els aparcaments, distàncies entre els elements, amplades dels passadissos, etc.).

Amb aquests punts es pretén donar la solució idònia per garantir un espai a les bicicletes sense que aquestes entrin en conflicte amb altres usuaris de la via pública, tant pel que fa a la circulació com a l'estacionament.

En el cas de la circulació es pretén evitar les interferències tant amb el trànsit rodat com amb els vianants, mentre que en el cas de l'estacionament es pretén garantir l'accessibilitat, la seguretat i la comoditat d'aquests espais.

Aquestes accions permetran fomentar l'ús de la bicicleta com a mitjà de transport sostenible.

2.1 Consideracions de disseny

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

OBJECTIUS

- Millorar les condicions de l'espai públic per garantir unes condicions adients de circulació i estacionament de les bicicletes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vies on es preveu circulació de bicicletes.

AVANTATGES

- Millora de les condicions de circulació i estacionament de les bicicletes.

INCONVENIENTS

- Necessitat d'espai a la via pública en detriment d'altres agents de la mobilitat.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- El disseny de l'espai viari apte per a les bicicletes recull diferents aspectes que afecten les característiques dels vials per on transcorreran aquestes.

VIES CICLISTES

- Es defineixen les diferents tipologies de vies ciclistes a partir de dues característiques com són:
 1. El grau de segregació del trànsit ciclista respecte del trànsit motoritzat i respecte dels vianants.
 2. La correspondència del traçat de la via ciclista respecte de la via principal.
- Aquest document, a partir de la classificació de les diferents tipologies de vies per a bicicletes considerades a la Llei 19/2001, proposa les següents tipologies de vies ciclistes:
 1. Carril bici: via ciclista que discorre adossada a la calçada, en un sol sentit o en doble sentit.
 2. Carril bici protegit: carril bici proveït d'elements laterals que el separen físicament de la resta de la calçada, així com de la vorera.
 3. Vorera bici: via ciclista senyalitzada sobre la vorera.
 4. Pista bici: via ciclista segregada del trànsit motoritzat, amb traçat independent de les carreteres.
 5. Camí verd: via per a vianants i vehicles de pedals, segregada del trànsit motoritzat, i que discorre per espais oberts, parcs, jardins o boscos.
 6. Carrer de zona 30: via no segregada del trànsit amb límit de velocitat de circulació de 30 km/h i prioritat per la bicicleta.
 7. Carrer de convivència: via compartida entre vianants i bicicletes i el trànsit amb limitació de 20 km/h i preferència per als vianants.
- L'aplicació de les diferents tipologies de vies ciclistes respon a múltiples factors o condicionants (amplades de la via, flux de vianants, flux de vehicles, carrils d'estacionament, activitat comercial, etc.); però sens dubte, la intensitat dels vehicles i la seva velocitat poden ésser un motiu d'elecció principal per implantar un tipus o un altre de via ciclista (vegeu croquis a).
- Per al correcte dimensionament de l'espai dedicat als ciclistes, cal considerar l'espai necessari perquè aquests es puguin moure amb seguretat i confort dins la via pública.
- Es considera que les dimensions bàsiques generals d'una bicicleta són (vegeu croquis b):
 1. Amplada: 0,60 m
 2. Llargària: 1,90 m
 3. Alçada: 1,10 m
- Cal tenir en compte que l'amplada dels ciclistes augmenta en posar-se en moviment, i per tant cal tenir en compte un marge de maniobra i un de confortabilitat (tal com es mostra en el croquis c).

APARCAMENTS

- Les vies ciclistes, els llocs estratègics per a la intermodalitat i els punts d'origen i destinació dels desplaçaments haurien de ser dotats d'aparcaments còmodes i segurs on els ciclistes puguin deixar les seves bicicletes durant el temps que necessitin. D'aquesta manera, el nombre de bicicletes mal aparcades al carrer es reduiria alhora que s'evitaria la possibilitat de robatoris.
- El decret 344/2006, de 19 de setembre, dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada, defineix el nombre mínim de places d'aparcament per a bicicletes segons els diferents usos del sòl on es preveu ubicar-les (vegeu quadres 1 i 2).
- L'elecció de la ubicació dels aparcaments de bicicletes és molt important. Els principis generals que s'han de seguir per determinar una bona ubicació són dos: la visibilitat i la proximitat.
- A l'hora d'escollir i dissenyar l'estacionament de bicicletes s'han de tenir en compte uns criteris fonamentals:
 1. Seguretat: la prevenció de robatoris o actes de vandalisme és prioritària, així com l'elecció del material i del disseny, que resulta molt important.
 2. Polivalència: els estacionaments han de poder allotjar qualsevol tipus i dimensió de bicicletes i facilitar l'activitat de lligar les bicicletes amb tot tipus de cademat.
 3. Accessibilitat: els aparcaments s'han de localitzar a prop de la destinació dels ciclistes, perquè són més sensibles a la distància que altres conductors. Per als aparcaments de llarga estada, es recomanen distàncies d'un màxim de 50-75 m, mentre que per als de curta durada, la distància hauria d'ésser d'entre 25 i 30 m.

RECOMANACIONS DE DISSENY

4. Estabilitat: l'aparcament ha de garantir la subjecció de les bicicletes i alhora garantir que no es facin malbé per un possible ús inadequat que en puguin fer els conductors d'altres bicicletes.
 5. Comodat: tant de la persona usuària, que ha de poder lligar la bicicleta ràpidament i sense risc de malmetre la resta de bicicletes, com dels vianants de l'entorn, de manera que no es converteixi en un obstacle en els trajectes dels vianants.
 6. Protecció climàtica: cal considerar la possibilitat d'instal·lar elements de protecció del sol i la pluja.
 7. Estètica: els aparcaments de bicicletes s'han d'integrar com un element del paisatge urbà.
 8. Manteniment: es desaconsella la ubicació dels estacionaments en llocs on hi ha possibilitat d'acumulació d'aigua o on la neteja de la via pública resulta difícil.
- Es recomana la ubicació dels aparcaments de bicicletes abans d'un pas de vianants. D'aquesta manera es millora la visibilitat dels vianants que s'apropen al pas o a la cruïlla i a més se n'incrementa la seguretat.

Quadres 1 i 2 - Nombre mínim de places d'aparcament segon l'ús del sòl.

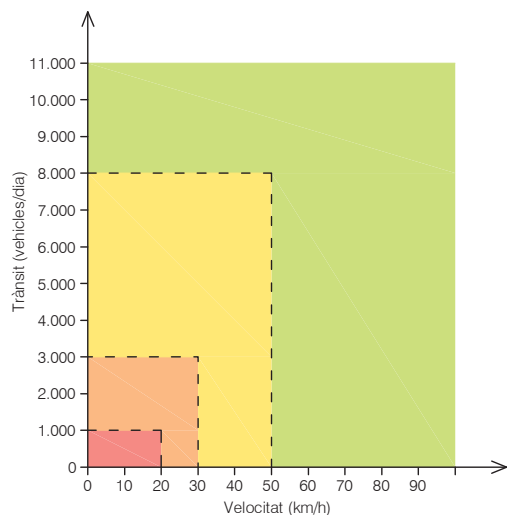
Usos	Nombre de places	Usos	Nombre de places
Habitatge	màx 2 places / habitatge màx 2 places / 100 m ² sostre o fracció	Altres equipaments públics	1 plaça / 100 m ² sostre o fracció
Comercial	1 plaça / 100 m ² sostre o fracció	Zones verdes	1 plaça / 100 m ² sòl
Oficines	1 plaça / 100 m ² sostre o fracció	Franja costanera	1 plaça / 10 m de platja
Industrial	1 plaça / 100 m ² sostre o fracció	Estacions de ferrocarril	1 plaça / 30 places ofertes de circulació
Equipaments docents	5 places / 100 m ² sostre o fracció	Estacions d'autobusos interurbans	0,5 places / 30 places ofertes de circulació
Equipaments esportius, culturals i recreatius	5 places / 100 places d'aforament de l'equipament		

CROQUIS

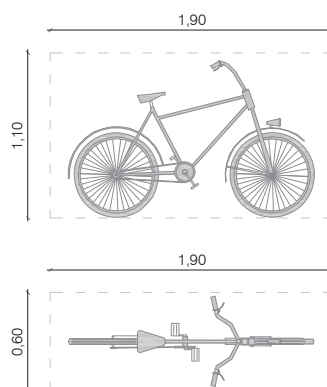
(cotes en metres)

a. Tipologies de vies ciclistes segons el trànsit de la via.

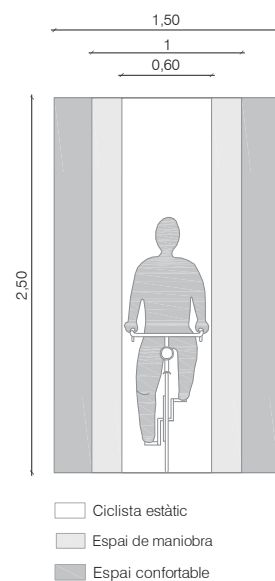
- Carrer de convivència
- Carrer de zona 30
- Carrils bici o carrils bici protegits
- Voreses bici, pistes bici o camins verds



b. Dimensions bàsiques d'una bicicleta.



c. Espai útil d'un o una ciclista.



EXEMPLES



La Garriga



Barcelona



Vitoria-Gasteiz

2.2 Carrers de convivència

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

OBJECTIUS

- Afavorir la recuperació de la via com un espai de convivència i donar més protagonisme als vianants i a les bicicletes.
- Donar màxima prioritats als vianants i a les bicicletes, els quals poden utilitzar tota l'amplada de la via.
- Evitar el trànsit de pas.
- Afavorir la cohabitació entre els usuaris.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Carrers de la xarxa secundària on la velocitat es troba limitada a 20 km/h.
- Casos particulars en què s'imposa una imperativa recuperació qualitativa de l'espai públic (zones comercials, zones d'equipaments, etc.).

AVANTATGES

- Contribució a la dinamització dels barris on s'implanten.
- Millora de la cohabitació entre els usuaris (gent gran, nens, ciclistes, etc.).

INCONVENIENTS

- Cost d'urbanització més elevat respecte als carrers de zona 30.
- Realització incompatible amb volums de trànsit importants.
- Execució inapropiada en carrers amb gran demanda d'aparcament.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els carrers de convivència són les vies compartides entre vehicles, ciclistes i vianants, on els vianants i les bicicletes tenen prioritats respecte del transport motoritzat.
- Es recomana la implantació dels carrers de convivència en aquelles vies que tenen un trànsit diari menor als 1.000 vehicles.
- Els carrers de convivència tenen amplades variables segons l'àmbit on s'implanten (vegeu croquis).
- La urbanització i la senyalització d'un carrer de convivència han de mostrar clarament que els vehicles ocupen un paper secundari al carrer en relació amb els vianants.
- La urbanització del carrer ha de tenir una imatge acollidora sense separació física entre l'espai destinat a la circulació de vehicles i el de vianants i ciclistes. Aquests espais s'han de dotar d'elements de geometria vertical i horitzontal per tal que els vehicles circulin a velocitats reduïdes.
- En aquests carrers estan autoritzats els jocs i els esports a la via pública.
- La velocitat màxima dels vehicles pot estar limitada a 10 o a 20 km/h.
- Es recomana que aquests carrers estiguin dotats d'uns equipaments mínims (bancs, papereres, etc.) per augmentar el confort dels usuaris.
- El mobiliari urbà s'ha de situar de manera que no limiti la mobilitat ni la visibilitat dels usuaris.
- En aquests carrers la banda lliure d'obstacles, que ha de permetre el pas dels vehicles, ha de tenir un mínim de 3 m tant d'amplada com d'alçada. L'amplada puja a 3,50 m en el cas que per aquests carrers circuli el transport públic.
- La banda lliure d'obstacles per a la circulació dels vianants ha de tenir una amplada mínima de 0,90 m i una alçada mínima de 2,10 m. Pel que fa als canvis de direcció, l'amplada lliure de pas ha de permetre incloure un cercle d'1,50 m de diàmetre, encara que es recomana un espai mínim de 2 m.
- En vials on hi hagi possibilitat de què els vehicles puguin estacionar-hi, es recomana la instal·lació d'elements separadors o la implantació d'elements de mobiliari que evitin aquesta situació. En tot cas els elements separadors i el mobiliari han de deixar les amplades mínimes anteriorment descrites.
- 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.
- El senyal S-28 limita la velocitat a 20 km/h, així que si es considera necessari reduir la velocitat de circulació dels vehicles s'haurà d'afegir el senyal R-301 amb una velocitat inferior.
- Aquests carrers es poden senyalitzar també amb els cartells R-100 o R-101 acompanyats de la inscripció «excepte veïns» o «excepte vehicles autoritzats».
- En aquests carrers es pot permetre l'estacionament dels vehicles de manera excepcional, tot delimitant amb senyalització específica aquests espais.
- En referència a la senyalització orientativa, cada vegada són més habituals els itineraris i les àrees per a vianants, especialment en centres històrics i zones centrals. Això fa que molt sovint sigui necessària una senyalització prevista especialment per als vianants.
- Aquesta senyalització no pot ser una versió reduïda de la senyalització per a conductors, ja que ni les necessitats informatives ni la capacitat de lectura i visualització ni els emplaçaments són extrapolables. El conjunt de senyals ha d'ésser més reduït, i la instal·lació s'ha de fer sobre suports murals o banderoles per tal de permetre el pas i la visibilitat dels vianants.

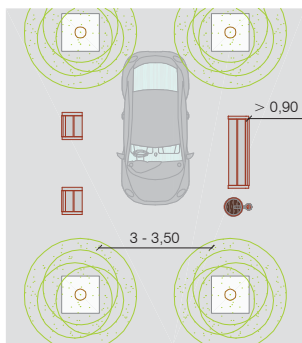
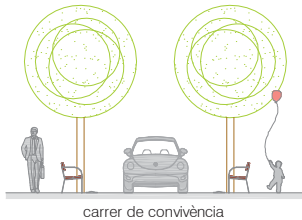
RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les pautes generals per al disseny i la implantació d'aquest tipus de senyalització es pot consultar en el *Manual de senyalització urbana d'orientació* de la Generalitat de Catalunya.

CROQUIS

(cotes en metres)

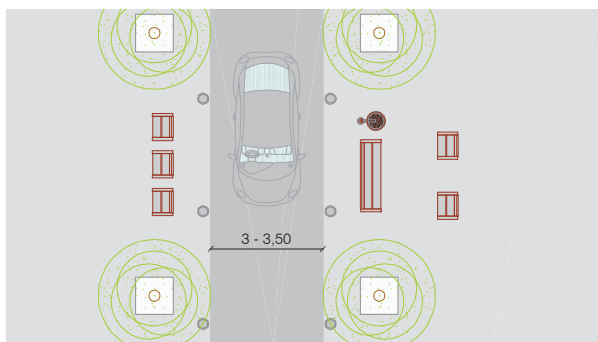
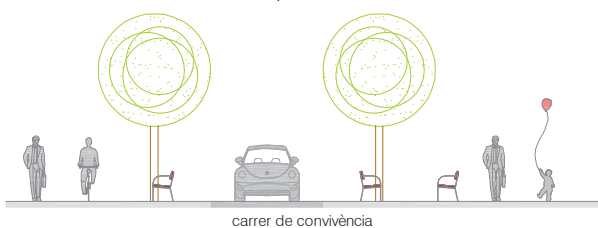
a. Exemple de carrer de convivència.
Carrer de 7-8 metres d'amplada.



b. Exemple de carrer de convivència.
Carrer de 12-18 metres d'amplada.



c. Exemple de carrer de convivència amb diferenciació de la pavimentació.
Carrer de 12-18 metres d'amplada.



Senyalització vertical.

S-28



S-29



R-301



R-100



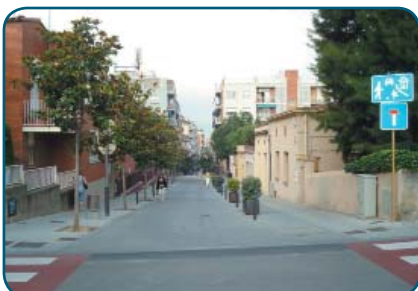
Excepte bicicletes

R-101



Excepte bicicletes

EXEMPLES



Sant Joan Despí



Madrid



Mödling (Àustria)

2.3 Carrers de zona 30

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

OBJECTIUS

- Augmentar el nivell de protecció dels ciclistes i dels vianants.
- Millorar considerablement la seguretat als carrers.
- Afavorir la recuperació de la via com un espai de convivència tot donant més protagonisme als vianants i les bicicletes.
- Reduir la desigualtat entre els automòbils i els usuaris més vulnerables, com els ciclistes i els vianants.
- Evitar el trànsit de pas.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On la intensitat del trànsit és inferior a 3.000 vehicles/dia.
- On hi ha la necessitat de reduir la velocitat en l'àmbit urbà.
- 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.
- Solució intermèdia entre els carrers convencionals i de convivència de la xarxa secundària.

AVANTATGES

- Reducció de la velocitat dels vehicles.
- Implantació immediata.
- Bon instrument per a la millora de la qualitat de la vida dels ciutadans.
- Cost d'urbanització molt inferior respecte als carrers de convivència.

INCONVENIENTS

- Possibles molèsties als usuaris del transport públic i del vehicle privat a causa de la implantació d'elements físics per reduir la velocitat.
- Incompatibilitat amb nivells de trànsit elevats.
- Menor espai per vianants respecte a un carrer de convivència.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els carrers de zona 30 són vies urbanes on es limita la velocitat màxima de circulació a 30 km/h. Es recomana mitjançant elements de senyalització i elements reductors de velocitat. Les vies que conformen la zona 30 han de minimitzar el trànsit de pas i per tant es recomana que no formin part de la xarxa bàsica d'una població ja que els vianants i les bicicletes tenen un paper rellevant.
- La delimitació de les zones 30 és recomanable a través de portes d'entrada, que es conformen amb la senyalització i els elements infraestructurals específics.
- Es recomana la implantació dels carrers de zona 30 en aquelles vies que tenen un trànsit diari menor a 3.000 vehicles.
- L'amplada mínima dels carrers que es planifiquin en sòl urbanitzable amb la senyalització corresponent a zona 30 ha d'ésser de 10 m.
- Les voreres han de tenir una amplada mínima útil de 2 m (s'entén per amplada mínima útil aquella que permet dos fluxos continus oposats amb certa comoditat, sense considerar l'espai ocupat per arbres o per mobiliari urbà). Pel que fa als vianants, als canvis de direcció l'amplada lliure de pas ha de permetre incloure un cercle d'1,50 m de diàmetre.
- L'amplada mínima de la calçada ha d'ésser de 3,50 m d'amplada i 3 m d'alçada.
- La velocitat màxima permesa en aquesta via és de 30 km/h.
- Per garantir la seguretat de ciclistes i automobilistes, que comparteixen la calçada sense cap restricció d'accés, caldrà establir normes específiques (com per exemple una normativa municipal) i elements físics per tal de fer efectiva aquesta reducció de la velocitat (vegeu fitxes 1.8, 1.9, 1.10 i 1.11), a més de la senyalització horitzontal i vertical (vegeu fitxes 2.15 i 2.16).
- S'aconsella la implantació d'un carril bici protegit en aquells carrers de zona 30 que tenen un únic sentit de circulació. Aquest carril bici s'utilitzarà únicament pels ciclistes que circulen en sentit contrari, ja que aquells que viatgen en el mateix sentit dels vehicles compartiran la calçada (vegeu croquis e).
- Els elements reductors de velocitat han de tenir un disseny que no dificulti la circulació dels ciclistes i que no perjudiqui la circulació del transport públic. Cal vigilar les alçades dels passos elevats de vianants o similars, radis de gir, etc.
- En zones d'elevat trànsit de vianants i per afavorir la reducció de la velocitat, es recomana dotar de continuïtat les voreres amb elements infraestructurals com passos de vianants de ressalt o plataformes per a vianants, entre d'altres (vegeu fitxes 1.6 i 1.7).
- On la intensitat del trànsit és superior a 3.000 vehicles/dia, però hi ha la necessitat d'implantar una zona 30, caldrà reforçar les mesures de reducció de la velocitat i de disminució de la intensitat del trànsit. Alhora es recomana l'estudi de mesures per reduir el trànsit en aquestes zones, com la millora del transport públic, millores per a circulació de bicicletes, itineraris alternatius, mesures dissuasòries de l'ús del vehicle privat, etc.
- Es recomana que tots els carrers urbans d'un únic sentit de circulació siguin classificats com carrers de zona 30 si no formen part de la xarxa bàsica de la població.

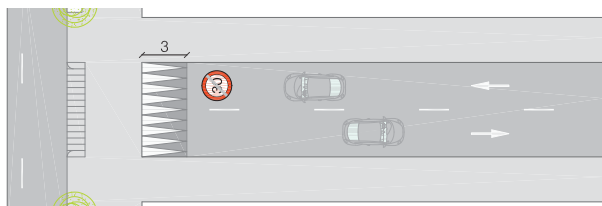
RECOMANACIONS DE DISSENY

- La senyalització vertical de les zones 30 estarà formada pels cartells S-30 i S-31, d'inici i acabament de la zona.
- A més de l'inici i de l'acabament de les zones 30, cal col·locar la senyalització vertical en altres punts per recordar als conductors dels vehicles que la velocitat màxima de circulació és de 30 km/h.
- La senyalització horitzontal de la zona 30 s'ha de realitzar amb una franja de pintura de color diferenciat. Es recomana el color vermell amb la inserció de la limitació de velocitat de color blanc (vegeu croquis b).
- Acompanyar la senyalització horitzontal i vertical d'elements dissuasoris contribueix a mantenir unes velocitats reduïdes al llarg d'aquestes zones.
- Quan el transport públic circula pels carrers de zona 30, s'aconsella evitar l'ús de sobreelevacions de la calçada i, en cas de fer-ho, cal tenir molta cura en el disseny (vegeu fitxes 1.6 i 1.7).
- En carrers amb un alt trànsit de bicicletes es pot complementar la senyalització de zona 30 amb una inscripció que indiqui "itinerari bicicletes".

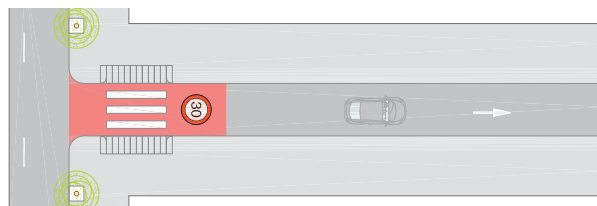
CROQUIS

(cotes en metres)

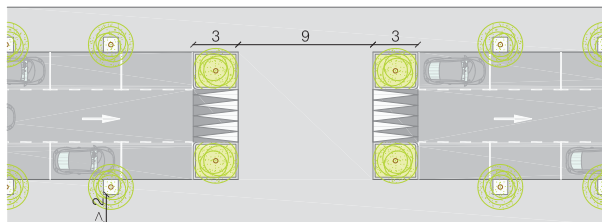
a. Exemple de porta d'entrada a una zona 30.



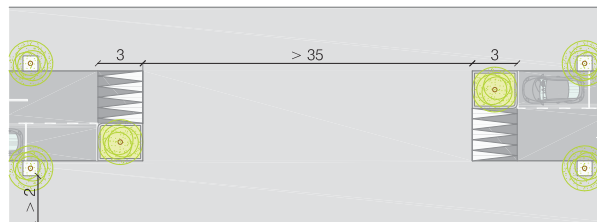
b. Exemple de porta d'entrada a una zona 30 amb senyalització horitzontal.



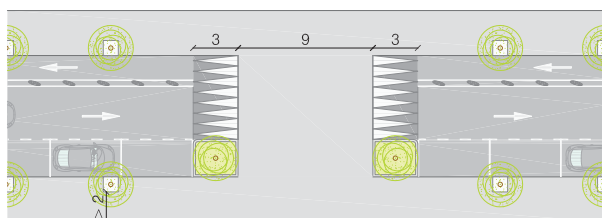
c. Exemple d'element de moderació de la velocitat.



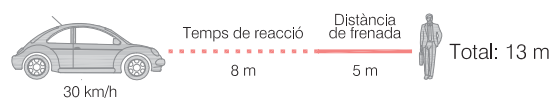
d. Exemple de xicana per desviar l'eix de la calçada.



e. Exemple d'element de moderació de la velocitat amb carril bici en contrasentit.



f. Relació entre velocitat del vehicle, temps de reacció i distància de frenada.



EXEMPLES



Barcelona



Sant Boi de Llobregat



Tàrraga

2.4 Carrils bici

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

OBJECTIUS

- Segregar el trànsit de ciclistes respecte del vehicle privat.
- Augmentar la seguretat i la comoditat dels desplaçaments dels ciclistes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vies amb molt de trànsit motoritzat, que no permeten la circulació de ciclistes a la calçada en unes condicions òptimes de seguretat.
- On el trànsit de vianants i bicicletes no permet la convivència entre ambdós sistemes.
- Vies amb velocitats reduïdes i poca circulació de vehicles pesats.
- On la topografia ho permet.

AVANTATGES

- Fàcil realització.
- No hi ha interferència amb els vianants.
- Possibilitat de més velocitat de circulació per a les bicicletes.

INCONVENIENTS

- Necessitat d'espai a la via pública en detriment d'aparcaments, carrils de circulació o voreres.
- Punts d'interacció en cruïlles (passos de vianants) i parades de bus.
- No recomanable per a altres usos (patinatge, esport, etc.).
- Risc d'ocupació per altres usuaris de la via pública (càrrega i descàrrega, motocicletes, estacionament de vehicles, etc.) perquè no és segregat.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- El carril bici és un espai exclusiu per a les bicicletes, situat sobre la calçada i separat de la resta de la circulació per marques vials que el delimiten (vegeu croquis i fitxa 2.15).
- Segons la velocitat de circulació dels vehicles i la intensitat del trànsit motoritzat que circula per una via, es recomana utilitzar els criteris de disseny resumits en el quadre 1.
- De manera general, en zones urbanes s'aconsella la implantació de carrils bici d'un únic sentit de circulació, i es proposa preferiblement que aquest sigui el mateix que el sentit de circulació del trànsit rodat.
- On sigui necessària la implantació d'un carril bici en sentit contrari es recomana la instal·lació d'elements físics de protecció (vegeu fitxa 2.5).
- La implantació de carrils bici bidireccionals en vies urbanes és poc recomanable, excepte en casos degudament justificats. En cas que s'implantin, s'ha de reforçar la senyalització a les cruïlles que puguin convertir-se en punts conflictius (semaforització, recordatoris del doble sentit de circulació de les bicicletes, senyalització horitzontal, etc.) així com instal·lar-hi elements físics de protecció.
- Els carrils bici s'han de situar al costat dret de la calçada segons el sentit de circulació de manera general, tot i que, en vies per on circula el transport públic i aquest s'hi atura, es proposa en la mesura del possible traslladar-lo al costat esquerre de la calçada per evitar conflictes amb els punts de parada.
- Les amplades dels carrils bici varien en funció de si es tracta d'un carril monodireccional o bidireccional, i del sentit de marxa del trànsit rodat respecte al de les bicicletes. Als valors de les amplades recollits al quadre 2 caldria afegir un sobreample de 0,50 m, corresponent a la senyalització horitzontal (vegeu croquis d i e).
- Quan els carrils bici tenen un recorregut paral·lel a una línia d'aparcaments en cordó s'ha de deixar una banda de seguretat entre ells per evitar que l'obertura de les portes dels vehicles afecti la circulació dels ciclistes. L'amplada d'aquesta banda de seguretat hauria d'ésser de 0,70 m, la qual pot incloure la senyalització horitzontal.

Quadre 1 - Recomanacions per a l'elecció del tipus de vies ciclables a implantar.

Trànsit motoritzat Velocitat màxima	< 1.000 vehicles/dia	1.000 - 3.000 vehicles/dia	3.000 - 8.000 vehicles/dia	> 8.000 vehicles/dia
20 km/h	Sense senyalització horitzontal	Sense senyalització horitzontal	X	X
30 km/h	Sense senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	X	X
50 km/h	Senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	Separació	Separació
> 50 km/h	Separació	Separació	Separació	Segregació

RECOMANACIONS DE DISSENY

Quadre 2 - Amplades dels diferents carrils bici.

	Àmbit urbà			Àmbit interurbà	
	Monodireccional (a)	Monodireccional en sentit contrari (b)	Bidireccional (c)	Monodireccional (a)	Bidireccional (b)
Amplada mínima	1,50 m	1,75 m	2 m	1,50 m	2,50 m
Amplada recomanada	1,75 m	2 m	2,50 m	2 m	3 m

- El pendent dels itineraris per a bicicletes no ha de superar, amb caràcter general, el 5 %. Només en supòsits excepcionals degudament justificats, aquest pendent pot ésser superior amb unes longituds que es resumeixen al quadre 3.
- El pendent transversal dels carrils bici no pot ésser superior al 2 %.
- Els radis mínims de gir dels carrils bici depenen de la velocitat de circulació. Els valors recomanats es recullen al quadre 4.
- Els carrils bici se senyalitzen horitzontalment amb el símbol d'una bicicleta i amb fletxes direccionals (vegeu fitxa 2.15 i croquis). El símbol ciclista s'ha de dibuixar a l'inici de la via i a intervals regulars (cada 250 m).
- Els carrils bici se senyalitzen verticalment a l'inici d'aquests amb el senyal R-407a.
- En el cas de carrils bici en sentit contrari, a més de la senyalització específica de carril bici, es proposa complementar-la amb el senyal R-101 amb la inscripció «excepte bicicletes» a l'inici del carril bici. Per al trànsit rodat es proposa incloure el senyal P-25 amb la inscripció «itinerari bicicletes» en el primer punt d'interacció entre el carril pel trànsit rodat i el carril bici.
- Es recomana senyalitzar horitzontalment, amb un paviment de color diferenciat de la resta de la calçada, els punts que es considerin conflictius per tal d'augmentar la seguretat dels ciclistes (vegeu fitxa 2.9). En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es fa servir el senyal P-22 d'advertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.
- En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es fa servir el senyal P-22 d'advertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.
- Quan els itineraris de bicicletes tenen cruïlles semaforitzades, cal que els semàfors incorporin el pictograma de les bicicletes. Cal que se'n disposin uns d'específics, si l'itinerari ha de disposar d'una fase semafòrica diferenciada entre bicicletes i vianants o si l'itinerari entre ambdós no es troba proper, com pot ésser en el cas de carrils bici o pistes bici, entre d'altres.

Quadre 3 - Longituds màximes de trams amb rampes amb pendents > 5%.

Inclinació longitudinal	Longitud màxima
5 - 6 %	240 m
6 - 7 %	120 m
7 - 8 %	90 m
8 - 9 %	60 m
9 - 10 %	30 m
> 10 %	15 m

Quadre 4 - Radis mínims de gir dels carrils bici.

Velocitat	Radi mínim vies pavimentades
20 km/h	10 m
30 km/h	24 m
40 km/h	47 m
50 km/h	86 m
60 km/h	142 m

Senyalització vertical.



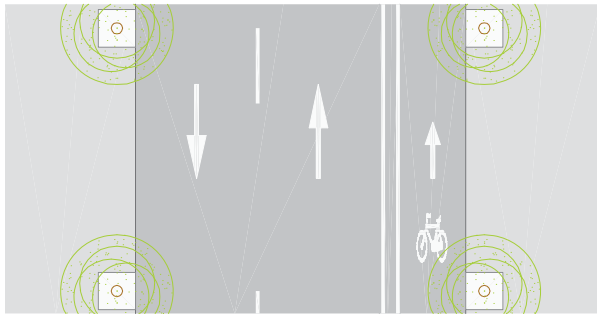
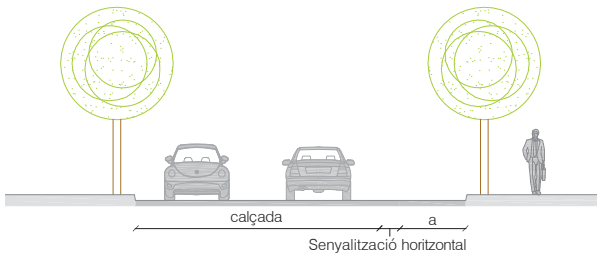
2.4 Carrils bici

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

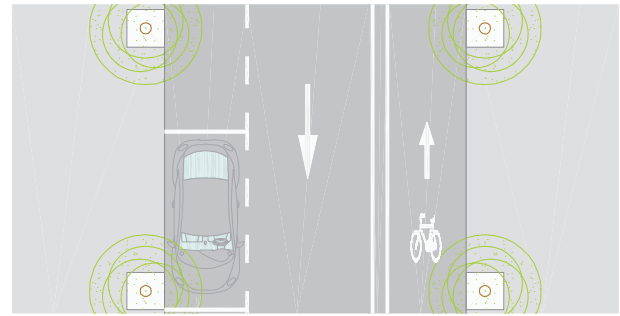
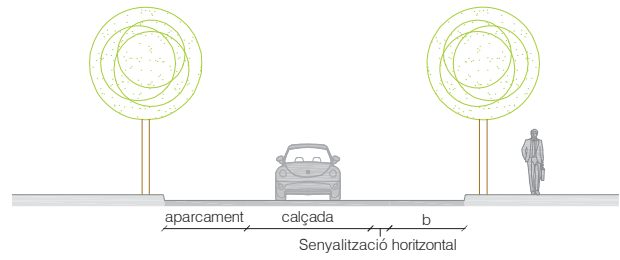
CROQUIS

(cotes en metres)

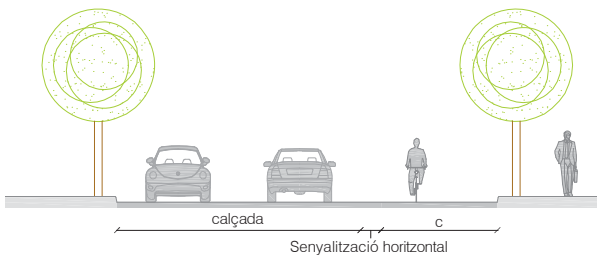
a. Carril bici monodireccional.



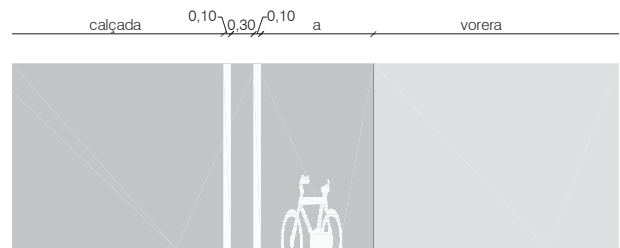
b. Carril bici monodireccional en sentit contrari.



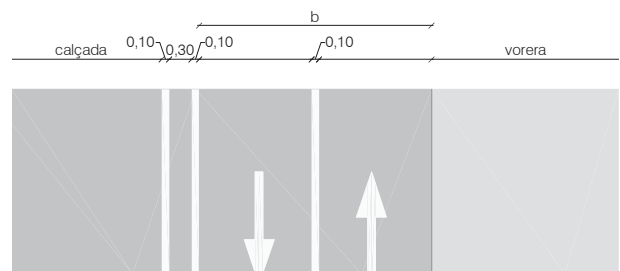
c. Carril bici bidireccional.



d. Detall senyalització horitzontal per a carril bici monodireccional.



e. Detall senyalització horitzontal per a carril bici bidireccional.



EXEMPLES



Barcelona



Sant Feliu de Llobregat



Copenhaguen (Dinamarca)

OBJECTIUS

- Segregar el trànsit de ciclistes respecte del vehicle privat.
- Augmentar la seguretat i la comoditat dels desplaçaments dels ciclistes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- 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 pesats.
- Es recomana la utilització en zones amb risc d'ocupació del carril bici per part dels vehicles.

AVANTATGES

- Eviten que els vehicles ocupin l'espai dels ciclistes.
- Augment de la seguretat dels ciclistes respecte a les vies que no presenten elements de separació física.
- Fàcil realització.
- No hi ha interferència amb els vianants.
- Possibilitat de velocitat de circulació més elevada per a les bicicletes.

INCONVENIENTS

- Estètica poc agradable d'elements separadors dins del context urbà.
- Creació de problemes en el manteniment de la calçada a causa dels elements separadors.
- Cost d'implantació més elevat respecte d'altres tipus de carrils a causa de la instal·lació d'elements separadors.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- El carril bici protegit és un espai exclusiu per a les bicicletes, situat sobre la calçada i separat de la resta de la circulació amb marques vials i elements prefabricats que el delimiten.
- Segons la velocitat de circulació dels vehicles i la intensitat del trànsit motoritzat que circula per una via, s'aconsella utilitzar els criteris de disseny resumits en el quadre 1.
- Les amplades dels carrils bici protegits varien segons el context on s'implanten (vegeu quadre 2).
- La implantació dels carrils bici protegits s'aconsella quan les bicicletes circulen en sentit contrari respecte als vehicles, o en zones de risc d'ocupació del carril bici per part dels vehicles, amb la qual cosa s'augmenta la seguretat dels ciclistes.
- De manera general, en zones urbanes es recomana la implantació de carrils bici d'un únic sentit de circulació, i es proposa preferiblement que aquest sigui el mateix que el sentit de circulació del trànsit rodat.
- La implantació de carrils bici bidireccionals en vies urbanes és poc recomanable, i, en cas que s'implantin, es proposa reforçar la senyalització a les cruïlles que puguin convertir-se en punts conflictius (semaforització, recordatoris del doble sentit de circulació de les bicicletes, senyalització horitzontal, etc.) així com instal·lar-hi elements físics de protecció.
- Els carrils bici s'han de situar al costat dret de la calçada segons el sentit de circulació de manera general, tot i que en vies per on circuli el transport públic i aquest s'hi aturi, es proposa, si és possible, traslladar-lo al costat esquerre de la calçada per evitar conflictes en els punts de parada.
- El pendent dels itineraris per a bicicletes no ha de superar, amb caràcter general, el 5 %. Només en supòsits excepcionals, degudament justificats, aquest pendent pot ésser superior, amb unes longituds que es resumeixen en el quadre 3.
- El pendent transversal dels carrils bici protegits no pot ésser superior al 2 %.
- El radi mínim de gir dels carrils bici depèn de la velocitat de circulació (vegeu quadre 4).
- En el cas de carrils bici protegits unidireccionals, és convenient convertir-los en carrils bici sense protecció en la proximitat de les interseccions per incrementar la seguretat dels ciclistes. També es poden incorporar a la vorera mitjançant una vorera bici en determinades interseccions conflictives, en les quals els moviments dels vehicles de motor siguin nombrosos (per exemple en rotondes).
- L'amplada necessària per a la implantació dels elements de separació dels carrils bici de la resta de la calçada varia segons els tipus d'elements (vegeu croquis).
- Per a una bona visió dels elements separadors, els dispositius es poden completar amb elements reflectants.

Quadre 1 - Recomanacions per a la elecció del tipus de vies ciclistes a implantar.

Trànsit motoritzat Velocitat màxima	< 1.000 vehicles/dia	1.000 - 3.000 vehicles/dia	3.000 - 8.000 vehicles/dia	> 8.000 vehicles/dia
20 km/h	Sense senyalització horitzontal	Sense senyalització horitzontal	X	X
30 km/h	Sense senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	X	X
50 km/h	Senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	Separació	Separació
> 50 km/h	Separació	Separació	Separació	Segregació

2.5 Carrils bici protegits

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

RECOMANACIONS DE DISSENY

Quadre 2 - Dimensions dels diferents carrils bici protegits.

	Àmbit urbà		Àmbit interurbà	
	Monodireccional (a)	Bidireccional (b)	Monodireccional (a)	Bidireccional (b)
Amplada mínima	1,50 m	2 m	2 m	2,50 m
Amplada recomanada	1,75 m	2,50 m	2,50 m	3 m

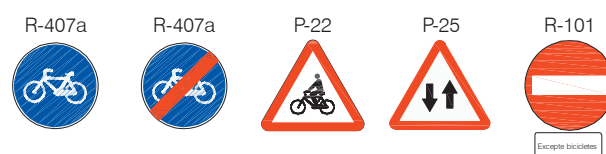
- Els carrils bici protegits se senyalitzen horitzontalment amb el símbol d'una bicicleta i amb fletxes direccionals (vegeu fitxa 2.15 i croquis). El símbol ciclista s'haurà de dibuixar a l'inici de la via i a intervals regulars (cada 250 m).
- Els carrils bici protegits se senyalitzen a l'inici d'aquests amb el senyal R-407a.
- En el cas de carrils bici en sentit contrari, a més de la senyalització específica de carril bici, es proposa complementar-la amb el senyal R-101 amb la inscripció «excepte bicicletes» a l'inici del carril bici. Per al trànsit rodat es proposa incloure el senyal P-25 amb la inscripció «itinerari bicicletes» en el primer punt d'interacció entre el carril pel trànsit rodat i el carril bici (vegeu croquis).
- Es recomana senyalitzar horitzontalment, amb un paviment de color diferenciat de la resta de la calçada, els punts que es considerin conflictius per tal d'augmentar la seguretat dels ciclistes (vegeu fitxa 2.9). En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es fa servir el senyal P-22 d'avertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.
- Quan els itineraris de bicicletes tenen cruïlles semaforitzades, cal que els semàfors incorporin el pictograma de les bicicletes. Cal que se'n disposin uns d'específics si l'itinerari ha de disposar d'una fase semafòrica diferenciada entre bicicletes i vianants o si l'itinerari entre ambdós no es troba proper, com pot ésser en el cas de carrils bici o pistes bici, entre d'altres.

Quadre 3 - Longituds màximes de trams amb rampes amb pendents > 5%.

Inclinació longitudinal	Longitud màxima
5 - 6 %	240 m
6 - 7 %	120 m
7 - 8 %	90 m
8 - 9 %	60 m
9 - 10 %	30 m
> 10 %	15 m

Quadre 4 - Radi mínim de gir dels carrils bici.

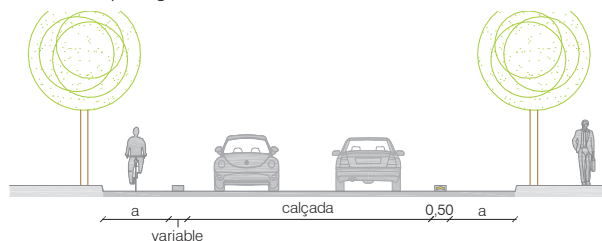
Velocitat	Radi mínim vies pavimentades
20 km/h	10 m
30 km/h	24 m
40 km/h	47 m
50 km/h	86 m
60 km/h	142 m



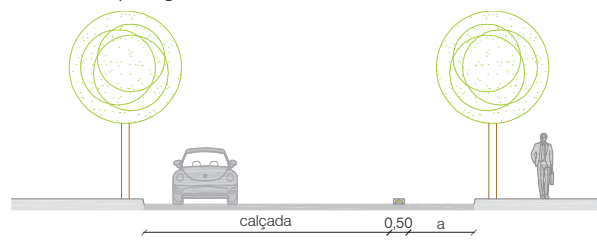
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Carril bici protegit monodireccional amb el mateix sentit de circulació.



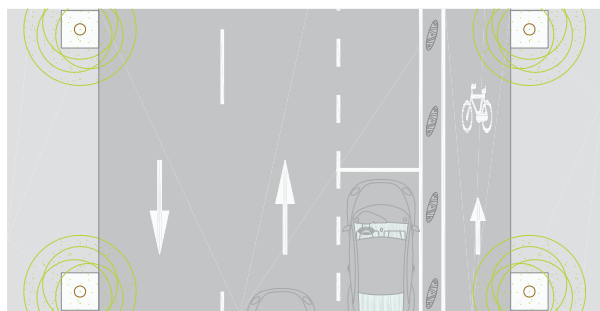
b. Carril bici protegit monodireccional en sentit contrari.



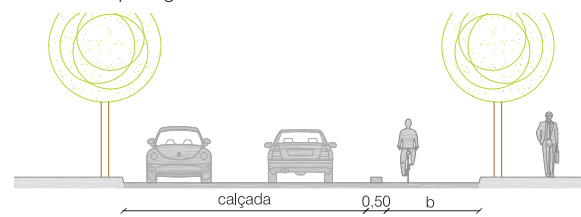
CROQUIS

(cotes en metres)

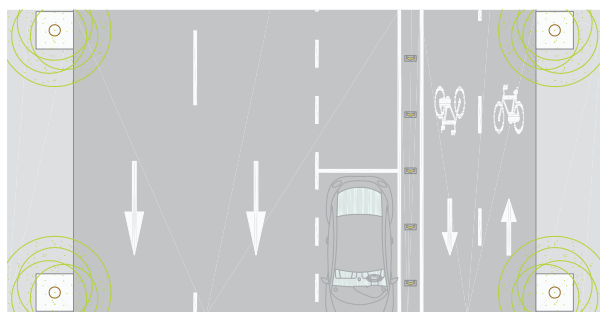
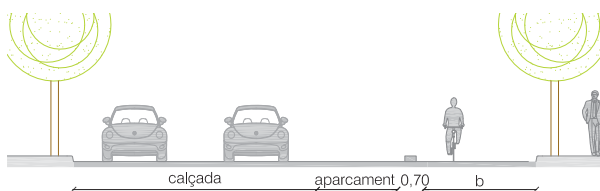
c. Carril bici monodireccional amb aparcaments en cordó.



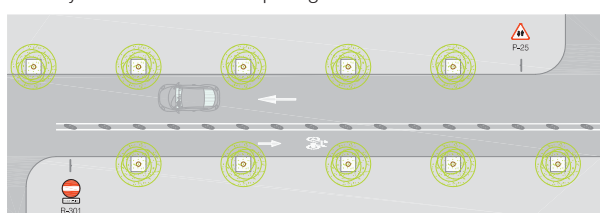
d. Carril bici protegit bidireccional.



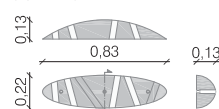
e. Carril bici protegit bidireccional amb aparcaments en cordó.



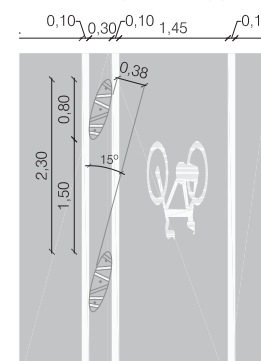
m. Senyalització de carril bici protegit en sentit contrari.



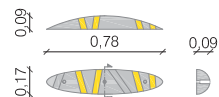
f. Detall element separador (tipus 1).



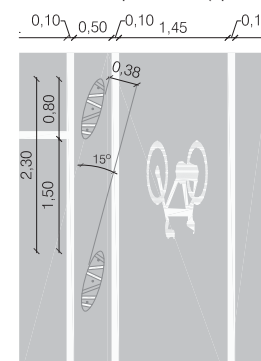
i. Detall posicionament dels elements separadors (tipus 1).



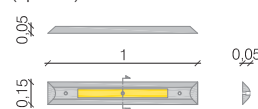
g. Detall element separador (tipus 2).



l. Detall posicionament dels elements separadors (tipus 1).



h. Detall element separador (tipus 3).



EXEMPLES



Barcelona



Sant Feliu de Llobregat



Paris (França)

2.6 Voreres bici

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

OBJECTIUS

- Segregar el trànsit de ciclistes respecte al vehicle privat.
- Augmentar la seguretat i la comoditat dels desplaçaments dels ciclistes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On les característiques dels carrers no permeten la implantació de carrils bici.
- On l'amplada de les voreres ho permet.

AVANTATGES

- No afectació de l'amplada de la calçada.
- No reducció del nombre d'aparcaments a la calçada.
- Fàcil implantació a les voreres ja existents.

INCONVENIENTS

- Dificultat en el manteniment de l'exclusivitat d'ús d'una vorera bici per a les bicicletes per diferents motius (intensitat de vianants, possible presència de cadires de rodes, patins, etc.).
- Solució menys desitjable d'entre tots els tipus d'infraestructures per a la bicicleta, ja que ocupa espai destinat als vianants.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les voreres bici són un espai a la vorera destinat a la circulació de bicicletes. Aquest espai es troba delimitat mitjançant senyalització horitzontal i la seva delimitació envers l'espai dels vianants es pot complementar amb mobiliari o arbrat.
- Segons la velocitat de circulació dels vehicles i la intensitat del trànsit motoritzat que circula per la via, es recomana utilitzar els criteris de disseny resumits en el quadre 1.
- Les amplades de les voreres bici depenen de si es tracta d'un carril monodireccional o bidireccional (vegeu quadre 2).
- Per adoptar aquesta solució com a itinerari ciclista, la vorera ha de tenir un mínim de 4 m d'amplada per a les vies ciclistes monodireccionals i de 5 m per a les vies ciclistes bidireccionals (vegeu croquis). En cas contrari, es desaconsella implantar-la perquè pot resultar perillosa per als vianants.
- No és aconsellable la implantació de voreres bici bidireccionals i, on calgui implantar aquesta modalitat, es recomana la utilització d'un altre model de vies ciclistes.
- Es recomana ubicar elements físics (arbres, mobiliari urbà, il·luminació, etc.) per obtenir una separació neta de la vorera bici respecte a l'espai reservat per als vianants (vegeu croquis).
- A més de la disposició d'elements físics per a la delimitació de la vorera bici, es proposa la senyalització horitzontal mitjançant pavimentació o coloració diferenciada. En casos que es prevegin conflictius, l'espai per a bicicletes pot tenir menor cota que la vorera.
- La ubicació d'elements físics evita que els vehicles puguin pujar a les voreres i ocupar il·legalment els espais reservats per als ciclistes (bolards, elements prefabricats, jardineres, etc.).
- La implantació de les voreres bici més a prop de la calçada que de les propietats privades proporciona als ciclistes més visibilitat envers els vehicles que poden sortir de les propietats privades.
- El pendent dels itineraris per a bicicletes no ha de superar, amb caràcter general, el 5 %. Només en supòsits excepcionals degudament justificats, aquest pendent pot ésser superior amb unes longituds que es resumeixen en el quadre 3.
- El pendent transversal de les voreres bici no pot ésser superior al 2 %.
- La velocitat genèrica d'una vorera bici ha de ser d'uns 20 km/h, i la velocitat mínima ha de ser d'uns 10 km/h.
- Per això s'aconsella implantar-la a les zones de vianants o als carrers de convivència.
- La vorera bici ha d'estar convenientment senyalitzada per tal de classificar els usos, especialment en els punts de conflicte amb els itineraris de vianants (vegeu fitxa 2.9).

Quadre 1 - Recomanacions per a la elecció del tipus de vies bici a implantar.

Trànsit motoritzat / Velocitat màxima	< 1.000 vehicles/dia	1.000 - 3.000 vehicles/dia	3.000 - 8.000 vehicles/dia	> 8.000 vehicles/dia
20 km/h	Sense senyalització horitzontal	Sense senyalització horitzontal	X	X
30 km/h	Sense senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	X	X
50 km/h	Senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	Separació	Separació
> 50 km/h	Separació	Separació	Separació	Segregació

- La vorera bici se senyalitza horitzontalment amb el símbol d'una bicicleta i amb fletxes direccionals (vegeu fitxa 2.15). el símbol ciclista s'ha de dibuixar a l'inici de la via i a intervals regulars (cada 250 m).

RECOMANACIONS DE DISSENY

- La senyalització vertical ha d'estar formada pel cartell R-407a, a l'inici i al final de les voreres bici i també després de cada intersecció.
- En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, s'ha de fer servir el senyal P-22 d'advertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.
- Quan els itineraris de bicicletes tenen cruïlles semaforitzades, cal que els semàfors incorporin el pictograma de les bicicletes. Cal que se'n disposin uns d'específics si l'itinerari ha de disposar d'una fase semafòrica diferenciada entre bicicletes i vianants o si l'itinerari entre ambdós no es troba proper, com pot ésser en el cas de carrils bici o pistes bici, entre d'altres.

Quadre 2 - Amplades de les voreres bici.

	Monodireccional (a)	Bidireccional (b)
Amplada mínima	1,50 m	2 m
Amplada recomanada	1,75 m	2,25 m



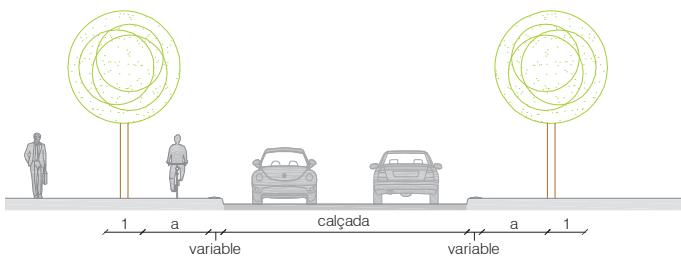
Quadre 3 - Longituds màximes de trams amb rampes amb pendents > 5%.

Inclinació longitudinal	Longitud màxima
5 - 6 %	240 m
6 - 7 %	120 m
7 - 8 %	90 m
8 - 9 %	60 m
9 - 10 %	30 m
> 10 %	15 m

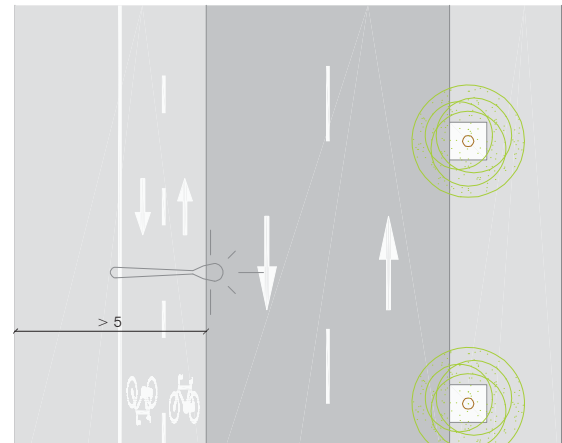
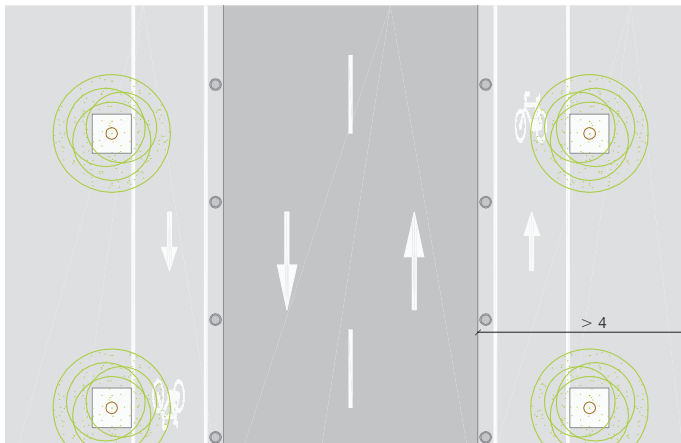
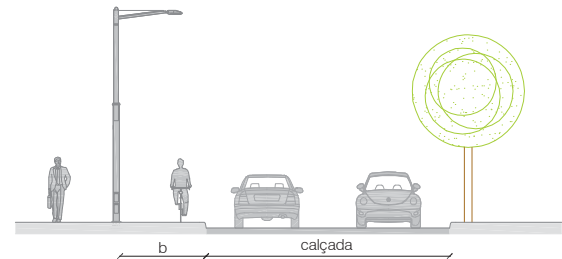
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Vorera bici monodireccional.



b. Vorera bici bidireccional.



EXEMPLES



L'Hospitalet de Llobregat



Tàrraga



Munich (Alemanya)

2.7 Pistes bici

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

OBJECTIUS

- Segregar el trànsit de bicicletes respecte al trànsit del vehicle privat i dels vianants.
- Crear itineraris ciclistes en rutes interurbanes, zones verdes i espais públics.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Zones d'alta intensitat de trànsit de bicicletes i en zones obertes.
- Parcs i zones verdes que formen part d'itineraris principals de bicicletes.
- Vies interurbanes separades de la calçada.

AVANTATGES

- Més seguretat pels ciclistes respecte a les vies ciclistes adossades a la calçada.
- Possibilitat de dissenyar la infraestructura pensant exclusivament en els ciclistes.
- Idoneïtat en zones obertes que poden anar acompanyades d'àrees de descans i d'altres serveis (fonts, zones de pícnic, etc.).

INCONVENIENTS

- Aplicació exclusiva a zones verdes o interurbanes.
- Cost d'implantació més elevat respecte a altres vies ciclistes que utilitzen les calçades o les voreres existents.
- Especialment en zones obertes pot passar que no disposin dels serveis mínims d'enllumenat.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les pistes bici són unes vies reservades a la circulació exclusiva de bicicletes amb un traçat independent de la resta de vies.
- Segons la velocitat de circulació dels vehicles i la intensitat del trànsit motoritzat que circula per la via, es recomana utilitzar els criteris de disseny resumits en el quadre 1.
- Les amplades de les pistes bici depenen de si es tracta d'una pista monodireccional o bidireccional (vegeu quadre 2).
- En el disseny és prioritària 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.
- El pendent dels itineraris per a bicicletes no ha de superar, amb caràcter general, el 5 %. Només en supòsits excepcionals, degudament justificats, aquest pendent pot ésser superior amb unes longituds que es resumeixen en el quadre 3.
- El pendent transversal de les pistes bici no pot ésser superior al 2 %.
- La velocitat de circulació de les pistes bici és superior a la dels camins verds, ja que no han de compartir l'espai amb altres usuaris sensiblement més lents (cadires de rodes, patins, etc.).
- El radi mínim de gir dels carrils bici depèn de la velocitat de circulació (vegeu quadre 4).
- L'establiment d'una pista bici sovint fa necessària la previsió d'un itinerari equivalent per als vianants. Si no es preveu aquesta circumstància, és inevitable que la resta de persones usuàries no motoritzades envaeixin la pista bici, amb la qual cosa es redueix la velocitat de circulació dels ciclistes i cal augmentar l'espai de circulació d'ambdós (vegeu fitxa 2.8).
- En el cas que l'itinerari d'una pista bici transcorri per un pas subterrani, aquest ha de tenir una amplada mínima variable entre els 3,50 i els 5 m i una alçada mínima de 2,50 m. Si el pendent de les rampes és superior al 6 %, es proposa engrandir l'amplada 0,50 m respecte al valor de l'itinerari.
- La pista bici se senyalitza horitzontalment amb el símbol d'una bicicleta i amb fletxes direccionals (vegeu fitxa 2.15). El símbol ciclista s'ha de dibuixar a l'inici de la via i a intervals regulars (cada 250 m).
- La senyalització vertical està formada pel cartell S-33, a l'inici i al final de la pista bici i també després de cada intersecció.
- En zones obertes, s'han d'utilitzar preferentment materials naturals per als suports de la senyalització vertical, com la fusta tractada, per tal d'afavorir la integració amb el paisatge.

Quadre 1 - Recomanacions per a la elecció del tipus de vies bici a implantar.

Trànsit motoritzat Velocitat màxima	< 1.000 vehicles/dia	1.000 - 3.000 vehicles/dia	3.000 - 8.000 vehicles/dia	> 8.000 vehicles/dia
20 km/h	Sense senyalització horitzontal	Sense senyalització horitzontal	X	X
30 km/h	Sense senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	X	X
50 km/h	Senyalització horitzontal	Senyalització horitzontal	Separació	Separació
> 50 km/h	Separació	Separació	Separació	Segregació

RECOMANACIONS DE DISSENY

- En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es fa servir el senyal P-22 d'advertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.
- Quan els itineraris de bicicletes tenen cruïlles semaforitzades, cal que els semàfors incorporin el pictograma de les bicicletes. Cal que se'n disposin uns d'específics si l'itinerari ha de disposar d'una fase semafòrica diferenciada entre bicicletes i vianants o si l'itinerari entre ambdós no es troba proper, com pot ésser en el cas de carrils bici o voreres bici, entre d'altres.

Quadre 2 - Amplades de les pistes bici.

	Monodireccional (a)	Bidireccional (b)
Amplada mínima	1,50 m	2 m
Amplada recomanada	1,75 m	2,25 m

Quadre 3 - Longituds màximes de trams amb rampes amb pendents > 5%.

Inclinació longitudinal	Longitud màxima
5 - 6 %	240 m
6 - 7 %	120 m
7 - 8 %	90 m
8 - 9 %	60 m
9 - 10 %	30 m
> 10 %	15 m

Senyalització vertical.



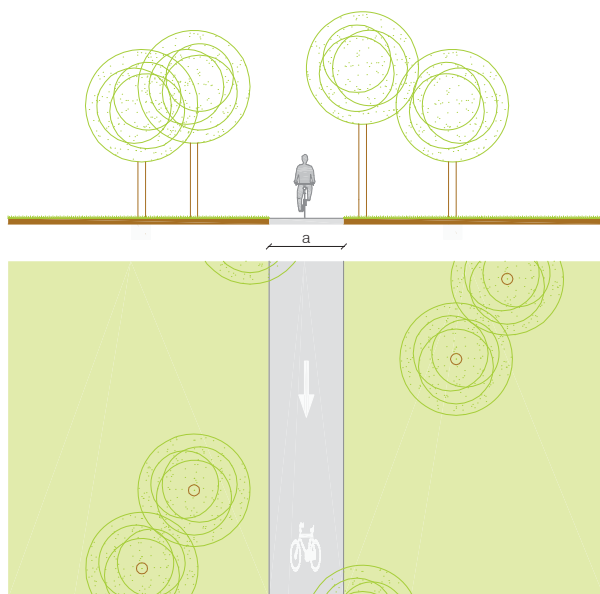
Quadre 4 - Radi mínim de gir de les pistes bici.

Velocitat	Radi mínim vies pavimentades
20 km/h	10 m
30 km/h	24 m
40 km/h	47 m
50 km/h	86 m
60 km/h	142 m

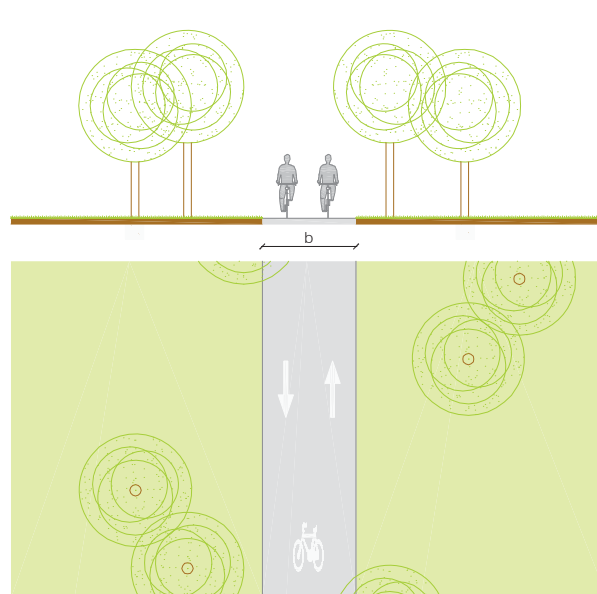
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Pista bici monodireccional.



b. Pista bici bidireccional.



EXEMPLES



Barcelona



Treviso (Itàlia)



Mojstrana (Eslovénia)

2.8 Camins verds

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

OBJECTIUS

- Reservar un recorregut per a ús exclusiu d'usuaris no motoritzats (vianants, ciclistes, persones amb mobilitat reduïda, patinadors, etc.) amb un traçat independent de les vies principals per on transcorrerà el trànsit motoritzat.
- Incentivar els ciclistes, els vianants i els patinadors a utilitzar els itineraris verds per desplaçar-se fora dels centres urbanitzats.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Vies totalment independents de la xarxa viària i que es troben en espais oberts, parcs, jardins i boscos.
- Vies fèrries en desús on se'n pot aprofitar el recorregut.

AVANTATGES

- Més seguretat pels ciclistes respecte a les vies ciclistes adossades a la calçada.
- Fàcil implantació, ja que moltes vegades s'utilitzen camins rurals existents, camins de parcs urbans o velles vies fèrries.
- En el cas particular de reconversió de vies fèrries, preservació del patrimoni històric ubicat al llarg del seu recorregut (viaductes, ponts, túnels, etc.).
- En centres urbans, constitució de la columna vertebral d'una xarxa de circulació segura que connecta els principals equipaments (pols d'activitats escolars, esportives i culturals, etc.).
- En zones rurals, suport al desenvolupament de noves formes de turisme respectuoses amb el medi ambient.

INCONVENIENTS

- Aplicació exclusiva a zones verdes.
- On no hi ha pavimentació, reducció dels nivells d'ús dels camins verds quan conflueixen factors meteorològics adversos.
- Especialment en zones obertes, possible carència dels serveis mínims d'enllumenat.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els camins verds són vies per a vianants i ciclistes, segregades del trànsit, que discorren per zones verdes, espais naturals o boscos.
- Per definició, les vies verdes són bidireccionals i tenen una amplada variable.
- Els camins verds poden ser de dos tipus:
 1. Camí verd compartit amb vianants (vegeu croquis a).
 2. Camí verd amb pista segregada per a vianants (vegeu croquis b).
- Les característiques geomètriques estan resumides en el quadre 1.
- En alguns casos pot ser necessari separar les vies verdes en dos itineraris específics, un per a les bicicletes i l'altre per als vianants. En aquests casos es poden utilitzar diferents maneres per segregar-los, com la senyalització horitzontal, els separadors prefabricats, franges verdes, etc. segons el context on s'implanten.
- El pendent dels itineraris per a bicicletes no ha de superar, amb caràcter general, el 5 %. Només en supòsits excepcionals degudament justificats, aquest pendent pot ésser més gran, però en trams de llargada reduïda.
- Per conèixer les informacions relatives a les longituds màximes dels trams amb un pendent superior al 5 % i als radis mínims de gir, es recomana revisar les taules a la fitxa 2.7.
- El pendent transversal dels camins verds no pot ésser superior al 2 %.
- La velocitat de disseny d'un camí verd ha d'ésser d'uns 30 km/h.
- Els passos subterranis han de tenir una amplada mínima variable entre els 3,50 i els 5 m, segons si el trànsit és exclusiu de ciclistes o compartit amb els vianants (vegeu quadre 1), i una alçada mínima de 2,50 m. Si el pendent de les rampes és superior al 6 %, es recomana engrandir l'amplada 0,50 m respecte del valor de l'itinerari.
- Per tal de protegir les vies ciclistes de la intrusió dels vehicles de motor, a banda de la senyalització pròpia, es proposa 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 per garantir el pas de determinats vehicles (manteniment, emergències, etc.). Per tant, es desaconsellen sistemes rígids de prohibició d'accés i es recomana que els dispositius disposin d'elements mòbils per tal de fer possible el pas d'aquests vehicles.
- Alguns exemples de dispositius són els següents:
 1. Barrera: basculant o pivotant que ocupa completament la via amb un pas lateral per als ciclistes. Ha de disposar d'un sistema que permeti elevar la barrera per facilitar el pas dels vehicles autoritzats (vegeu croquis c).
 2. Pilot central abatible: amb sistemes manuals o automàtics de baixada per deixar pas als vehicles autoritzats (vegeu croquis d).

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Es desaconsella l'ús de xicanes, que s'acaben convertint en un obstacle per als ciclistes, especialment els que circulen amb remolcs.
- La senyalització horitzontal està formada per marques viàries, en general, de color blanc. El símbol ciclista s'ha de dibuixar a l'inici dels camins verds i a intervals regulars (més de 250 m), ja que només té l'efecte de recordar que es troben en una via per a bicicletes.
- La senyalització vertical està formada pel cartell S-33, a l'inici i al final del camí verd i també després de cada intersecció.
- En zones obertes, s'han d'utilitzar preferentment materials naturals per als suports de la senyalització vertical, com la fusta tractada, per tal d'afavorir la integració amb el paisatge.
- En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es fa servir el senyal P-22 d'advertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.
- Quan els itineraris de bicicletes tinguin cruïlles semaforitzades, cal que els semàfors incorporin el pictograma de les bicicletes. Cal que se'n disposin uns d'específics si l'itinerari ha de disposar d'una fase semafòrica diferenciada entre bicicletes i vianants o si l'itinerari entre ambdós no es troba proper, com pot ésser en el cas de carrils bici o pistes bici, entre d'altres.

Quadre 1 - Amplades dels camins verds.

	Camí verd compartit amb vianants (a)	Camí verd amb pista segregada per a vianants (b)
Amplada mínima	3,50 m	2 m
Amplada recomanada	5 m	2,50 m

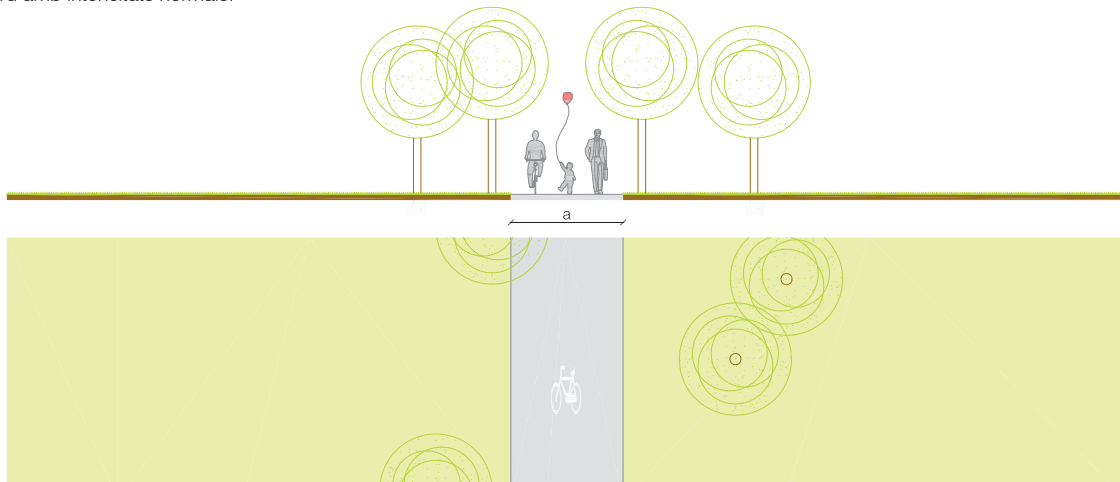
Senyalització vertical.



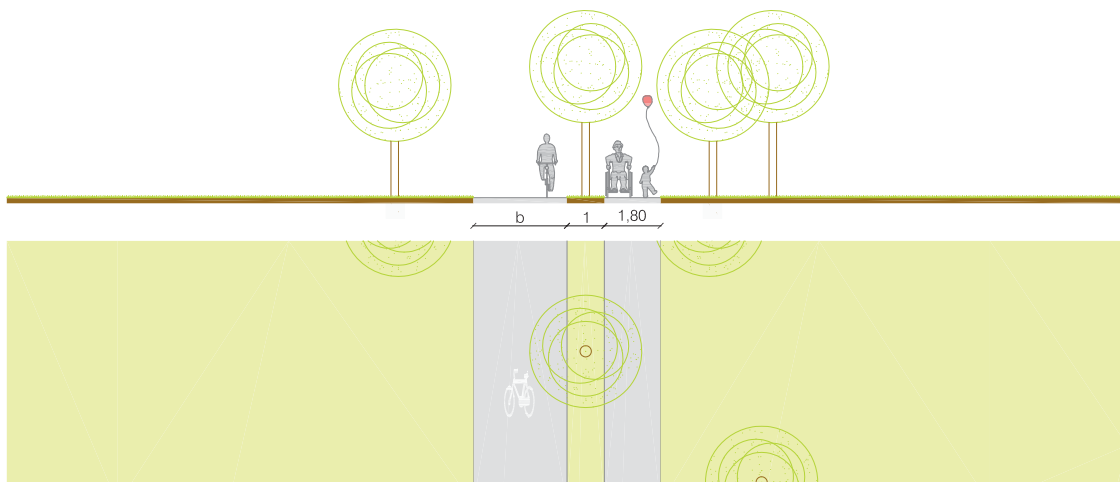
CROQUIS

(cotes en metres)

a. Camí verd amb intensitats normals.



b. Camí verd a prop d'aglomeracions urbanes amb intensitats elevades de vianants i bicicletes.



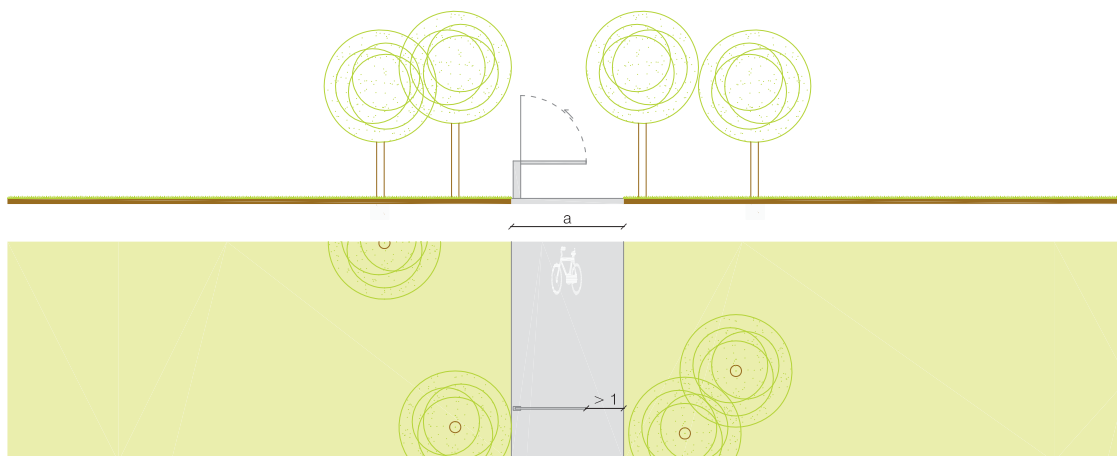
2.8 Camins verds

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

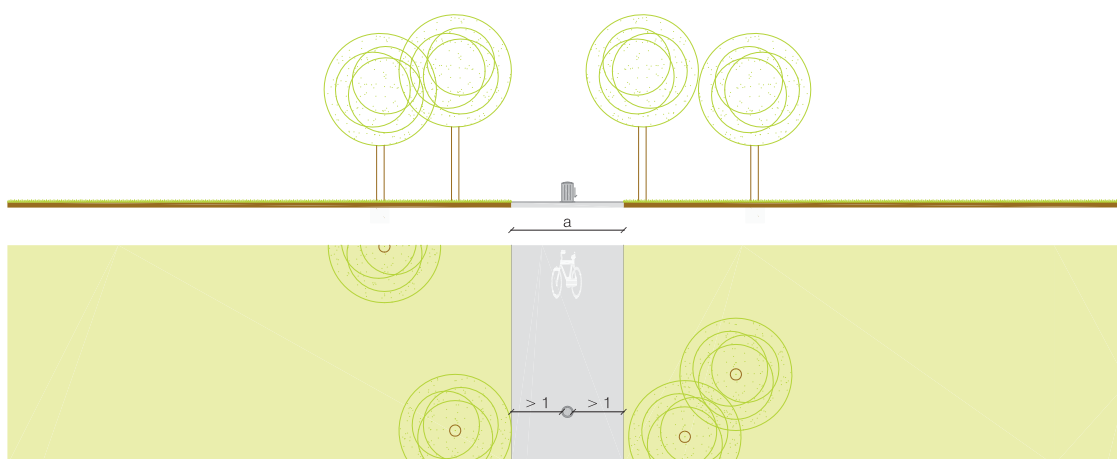
CROQUIS

(cotes en metres)

c. Exemple de dispositiu tipus barrera.



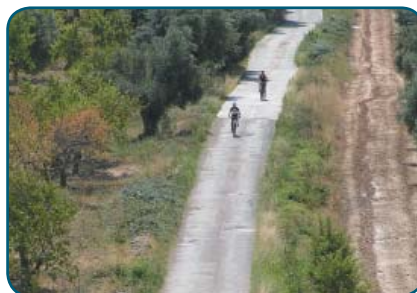
d. Exemple de dispositiu tipus pilot central abatible.



EXEMPLES



Castelló



Tortosa



Treviso (Itàlia)

OBJECTIUS

- Garantir la continuïtat de les vies ciclistes en punts d'interacció amb altres agents de la mobilitat.
- Evitar que els ciclistes ocupin espais dels vianants en els punts on conflueixen.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Cruïlles.
- Parades d'autobús.
- Rotondes.

AVANTATGES

- Millora de les condicions de circulació dels ciclistes.
- Més seguretat pels ciclistes.

INCONVENIENTS

- Necessitat d'espai a la via pública en detriment d'aparcament, carrils de circulació o voreres.
- Risc d'ocupació per altres usuaris de la via pública.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Les interseccions representen possibles punts conflictius entre els diferents usuaris de la xarxa viària (ciclistes, vianants i conductors dels vehicles de motor). Aquestes resulten determinants per a la comoditat i rapidesa d'un itinerari ciclista; per això és necessari tenir cura que aquests punts de la xarxa viària no esdevinguin interrupcions dels itineraris ciclistes.
- Es recomana revisar les fitxes relatives a les diferents vies ciclistes per conèixer-ne les característiques geomètriques.
- Les condicions ideals per al disseny de les interseccions es basen principalment en dos factors: seguretat i comoditat.
- Quan es parla de seguretat cal entendre que els usuaris:
 1. Han de conèixer amb antelació que s'aproximen a una intersecció.
 2. Han de tenir el temps i l'espai necessaris per reaccionar.
 3. Han d'identificar i llegir amb facilitat les interseccions.
- Quan es parla de comoditat s'entén que les interseccions:
 1. Han de minimitzar el temps d'espera i el recorregut dels ciclistes.
 2. Han de maximitzar la freqüència de pas dels ciclistes.
- La casuística d'interseccions és molt àmplia i variada, a més de poder afectar diferents usuaris de la via pública i mitjans de transport.
- La senyalització vertical es diferencia segons la tipologia de les vies ciclistes. Normalment es considera necessari senyalitzar l'inici i el final de les vies ciclistes, a més de posar senyals després de cada intersecció (vegeu fitxa 2.16).
- Les característiques dels suports varien segons els tipus de vies ciclistes (vegeu fitxa 2.16).
- Les vies ciclistes se senyalitzen horitzontalment amb el símbol d'una bicicleta i amb fletxes direccionals (vegeu fitxa 2.15).

TRANSPORT PÚBLIC

- Quan el punt de parada no és un apartador, es proposa que els carrils bici passin per darrere dels punts de parada del transport públic per no interferir amb els usuaris del servei. Els carrils bici han de tenir una distància mínima de 0,90 m entre la part posterior de la marquesina i les vies ciclistes (vegeu croquis c), espai necessari per consultar la possible informació del servei col·locada al dors del panell informatiu.
- Quan les voreres bici creuen l'espai d'embarcament central dels usuaris del transport públic, s'ha de senyalitzar aquesta zona amb una malla de quadres (dimensió dels quadres 0,30 x 0,30 m), que ha de tenir la mateixa amplada que les voreres bici i una llargada mínima de 2,50 m, a més de marcar les voreres bici amb el senyal de «cediu el pas» per permetre l'encreuament segur dels usuaris del transport públic.

CRUÏLLES

- On els carrils bici presenten les mateixes característiques que la calçada, es proposa senyalitzar les interseccions entre els carrils bici i les vies on circulen els vehicles motoritzats mitjançant pintura de color diferent respecte a la resta calçada perquè els conductors puguin prestar més atenció en creuar aquests punts conflictius.
- En aquelles interseccions on els carrils bici no poden tenir un recorregut paral·lel als carrils de circulació, es recomana que els carrils bici segueixin fins als passos de vianants més propers per tal de creuar la via en aquests punts (vegeu croquis).

2.9 Solucions per als punts conflictius

Les bicicletes - Circulació de bicicletes

RECOMANACIONS DE DISSENY

- En el cas dels carrils bici protegits (vegeu fitxa 2.5), s'aconsella interrompre la ubicació dels elements físics de protecció just abans dels passos de vianants per evitar que els elements puguin dificultar l'encreuament dels carrils per part dels vianants i per facilitar el gir dels vehicles que s'acostin a les cruïlles.
- En cas que els itineraris ciclistes tinguin alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es fa servir el senyal P-22 d'advertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors. Aquest senyal s'ubica a una distància de 20, 30 o 50 m del pas en funció de la velocitat de la via.
- Es recomana ubicar els senyals S-13 i R-407, d'indicació dels passos de bicicletes o vianants, a una distància variable entre 0,50 i 1 m abans dels passos, de manera que siguin visibles des d'una distància de 30 m.
- Quan els carrils bici creuen una intersecció, es poden senyalitzar amb diferents modalitats:
 1. Marcar amb pintura d'un color diferent i amb línies discontinues el recorregut dels carrils bici.
 2. Marcar la intersecció de la mateixa manera que els carrils bici, també en aquests espais amb una pintura d'un color diferent.
 3. Marcar una franja paral·lela al passos de vianants de la mateixa amplada del carril i una llargada mínima de 2,50 m. Aquesta franja permetrà i facilitarà el gir a l'esquerra dels ciclistes, els quals avançaran els vehicles de motor aturats als carrers per la presència d'uns semàfor.
- Quan les voreres bici creuen un pas de vianants, s'han de senyalitzar aquests espais amb una malla de quadres (dimensió dels quadres 0,30 x 0,30 m) que han de tenir la mateixa amplada que les voreres bici i la mateixa llargada que els passos de vianants. A més, cal marcar les voreres bici amb el senyal de «cediu el pas» per assegurar la seguretat dels vianants.

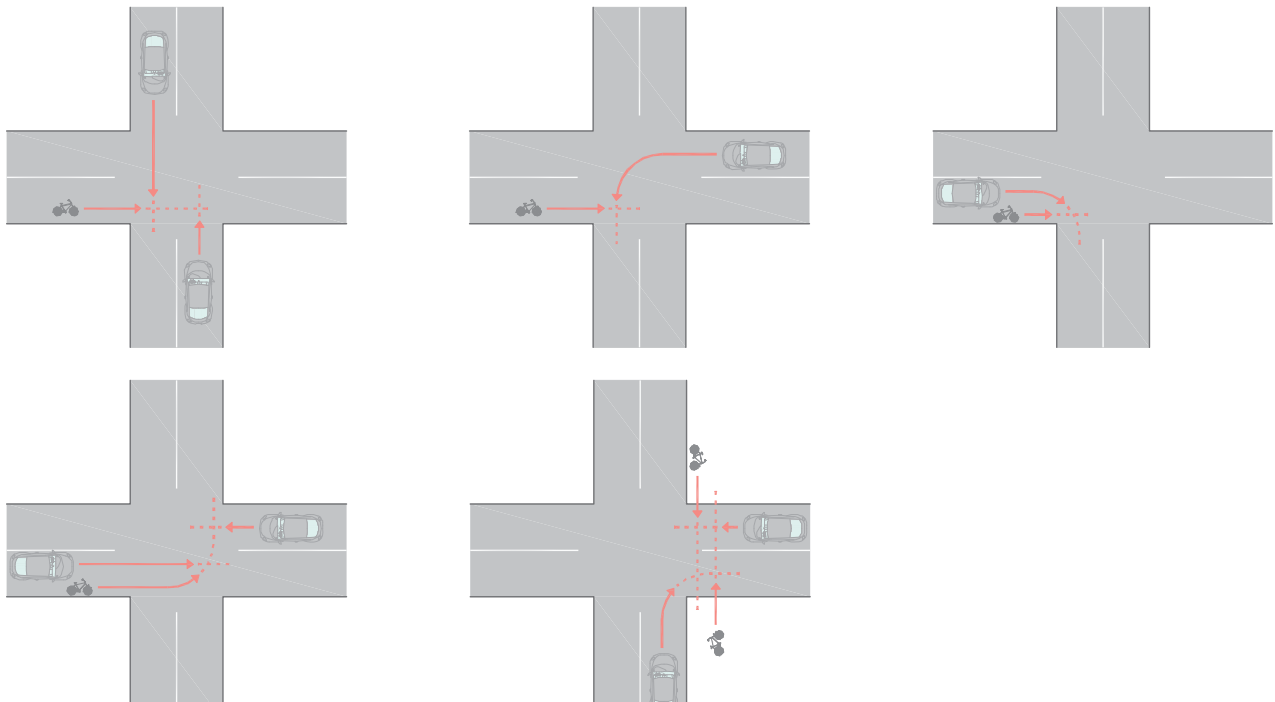
ROTONDES

- A les rotondes, el disseny dels espais per a les bicicletes necessita una atenció particular. En aquests punts les dues principals solucions són:
 1. Mitjançant carrils bici degudament senyalitzats (vegeu fitxes 2.15 i 2.16), els quals s'han de situar a la banda més exterior de la calçada, tot integrant d'aquesta manera el trànsit ciclista amb el motoritzat. Aquesta implantació s'ha d'utilitzar quan les característiques de la rotonda ho permetin i quan l'entorn doni lloc a situacions de reducció important de les velocitats dels vehicles.
 2. Mitjançant voreres bici, tot aïllant el trànsit ciclista del motoritzat.

CROQUIS

(cotes en metres)

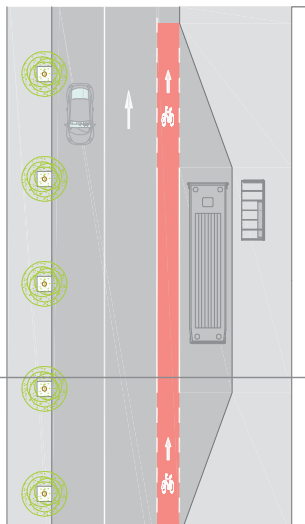
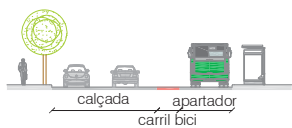
a. Principals casos d'accidents.



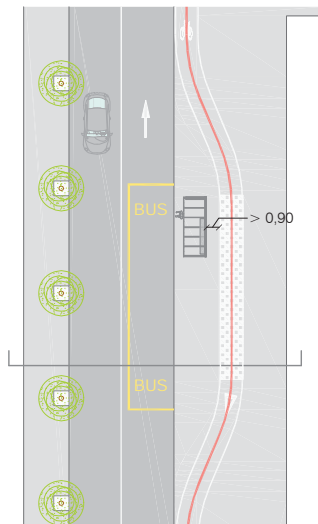
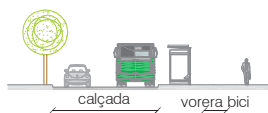
CROQUIS

(cotes en metres)

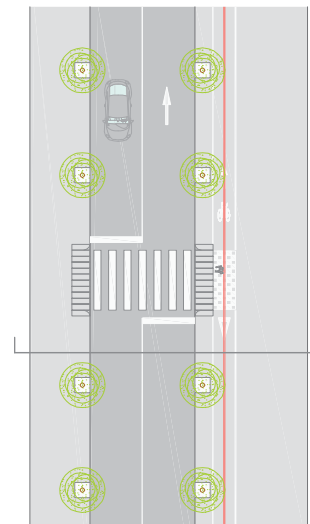
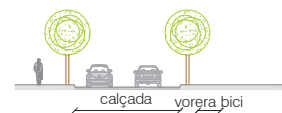
b. Carril bici i apartador.



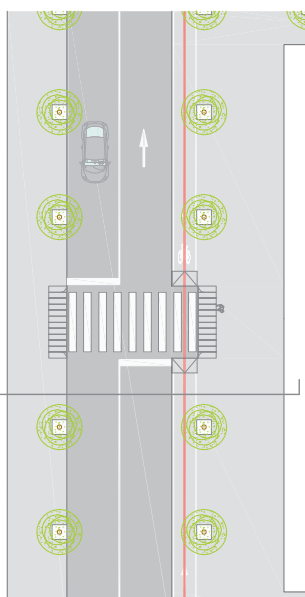
c. Vorera bici i punt de parada.



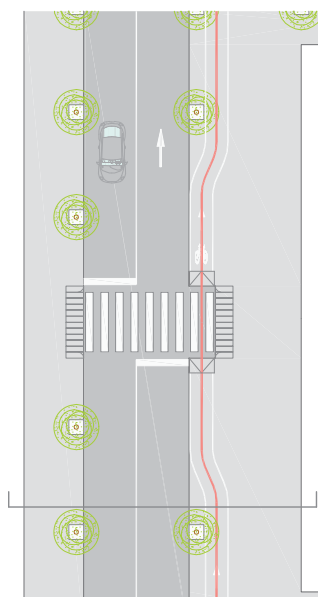
d. Vorera bici sense intersecció.



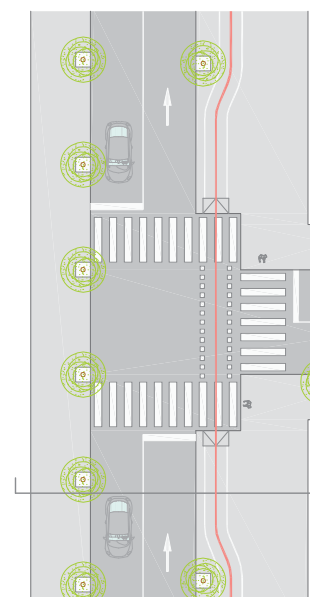
e. Vorera bici sense intersecció.



f. Vorera bici sense intersecció.



g. Vorera bici en intersecció.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Berlín (Alemanya)

OBJECTIUS

- Permetre l'aparcament ordenat de les bicicletes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Espais vigilats o recintes tancats, ja que la seguretat contra robatoris és baixa.
- On hi ha un flux baix de bicicletes, amb estacionaments de curta durada.

AVANTATGES

- Fàcil instal·lació.
- Ocupació reduïda d'espai.

INCONVENIENTS

- Baix nivell de seguretat contra robatori.
- Facilitat de dany a la roda davantera.
- Dificultat en el manteniment i la neteja de l'espai.

RECOMANACIONS DE DISSENY

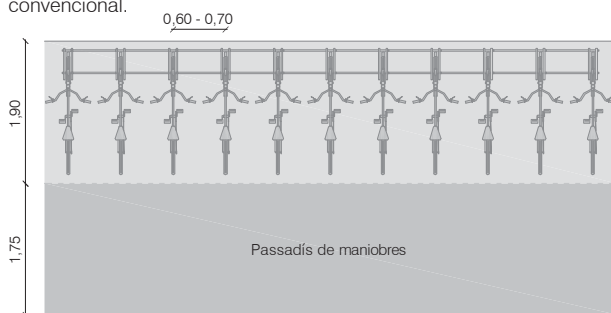
- Els aparcaments de subjecció amb una sola roda consisteixen en un element on es col·loca una de les dues rodes de la bicicleta, la qual se subjecta mitjançant un encadenament.
- En principi, és convenient crear aparcaments intercalats, per tal d'aprofitar les distàncies mínimes entre les bicicletes (vegeu croquis c).
- Si es col·loquen les bicicletes una al costat de l'altra (posició convencional) es necessita una distància d'entre 0,60 i 0,70 m entre dues bicicletes seguides (vegeu croquis a). Es desaconsella augmentar aquesta distància perquè hi ha risc que les motos ocupin l'espai reservat a les bicicletes.
- Si es col·loquen les bicicletes en posició diagonal, amb una inclinació variable entre 30° i 60°, els suports s'hauran de posicionar a una distància de 0,50 m (vegeu croquis b).
- Si es col·loquen les bicicletes de manera alternada, o si s'aixequen només les rodes davanteres de tal manera que els manillars no topin, és suficient disposar d'una distància de 0,35 m entre dues bicicletes (vegeu croquis c).
- L'amplada dels passadissos de maniobres depèn de la tipologia d'aparcament. Aquesta dimensió varia entre 1,50 i 1,75 m.
- La senyalització dels aparcaments de bicicletes, sobretot en la primera fase d'implantació, informa els usuaris de l'existència d'aquests espais.
- Per senyalitzar els espais d'aparcaments per a bicicletes es proposa la utilització del senyal reglamentari S-17 acompanyat d'un símbol de bicicleta, el qual indica que l'estacionament està reservat a aquestes classes.

Senyalització vertical.

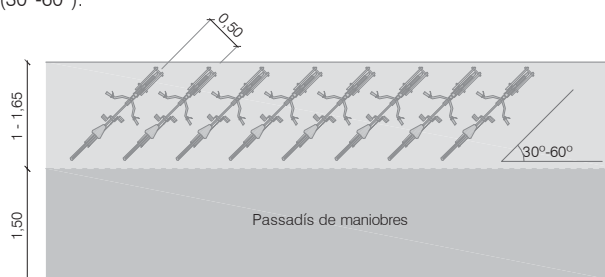
S-17



a. Dimensions bàsiques d'aparcaments de bicicletes - Posició convencional.



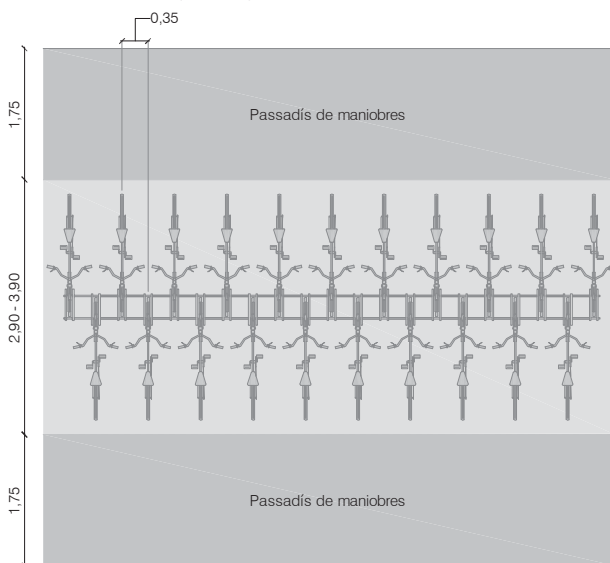
b. Dimensions bàsiques d'aparcaments de bicicletes - Posició diagonal (30°-60°).



CROQUIS

(cotes en metres)

c. Dimensions bàsiques d'aparcaments de bicicletes - Posició intercalada.



EXEMPLES



Barcelona



Mataró



Treviso (Itàlia)

2.11 Aparcaments de subjecció pel quadre i les rodes

Les bicicletes - Aparcaments

OBJECTIUS

- Permetre l'aparcament ordenat de les bicicletes.
- Facilitar la subjecció segura de la bicicleta.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha un flux moderat de bicicletes, amb estacionaments de mitjana-curta durada.
- Aparcament apte per a l'ús a la via pública.

AVANTATGES

- Fàcil instal·lació.
- Ocupació reduïda d'espai.
- Nivell de seguretat mig contra robatori.

INCONVENIENTS

- Dificultat en el manteniment i la neteja de l'espai.
- En cas d'estacionament de llarga durada, manca de protecció davant de les inclemències meteorològiques (cal una marquesina per evitar-ho).

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els aparcaments de subjecció pel quadre i les rodes estan constituïts per una peça metàl·lica que permet la subjecció d'una bicicleta per dos punts.
- Les dimensions dels elements de subjecció són molt variables, encara que s'aconsella la utilització d'elements que presentin una llargada de 0,80 m i una alçada de 0,80 m.
- En principi és convenient crear aparcaments intercalats, per tal d'aprofitar les distàncies mínimes entre les bicicletes (vegeu croquis c i d).
- La distància entre els elements de subjecció no ha de ser inferior a 0,80 m.
- Els croquis adjunts mostren una tipologia específica d'aparcaments per a bicicletes (U invertida, de les més habituals) però cal assenyalar que en l'actualitat es desenvolupen altres tipus d'aparcaments que fan la mateixa funció.
- En voreres estretes es poden col·locar els aparcaments de subjecció pel quadre i les rodes de manera que les bicicletes quedin alineades paral·lelament a la vorada i que deixin una amplada mínima lliure d'obstacles de 0,90 m (vegeu croquis e).
- Es recomana que els elements col·locats en voreres estretes de manera paral·lela a l'eix de la calçada estiguin ubicats a una distància mínima entre si de 2,20 m. Aquests elements han de tenir una distància mínima des de l'extrem de la vorada de 0,30 m per evitar que els manillars de les bicicletes afectin la circulació dels vehicles (vegeu croquis e).
- S'aconsella col·locar els aparcaments pròxims a les cruïlles o passos de vianants sense semàfor a la calçada, per tal de proporcionar més visibilitat als usuaris (conductors, vianants i ciclistes).
- El sistema de fixació ha d'ésser ferm i resistent, per això es proposen aquests tres sistemes:
 1. Encastat: el suport ha de penetrar en el sòl una profunditat mínima de 0,25 m.
 2. Cargolat: el suport ha d'ésser fixat amb un mínim de tres rebladures.
 3. Cargolat i unit per una platina: els suports, normalment quatre, estan units entre si amb una platina horitzontal a nivell del sòl.
- La senyalització dels aparcaments de bicicletes, sobretot en la primera fase d'implantació, informa els usuaris de la existència d'aquests espais.
- Per senyalitzar els espais d'aparcaments per a bicicletes es proposa la utilització del senyal reglamentari S-17 acompanyat d'un símbol de bicicleta, el qual indica que l'estacionament està reservat a aquestes classes.

Senyalització vertical.

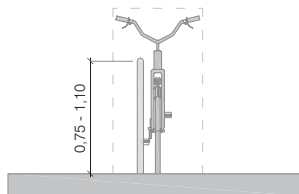
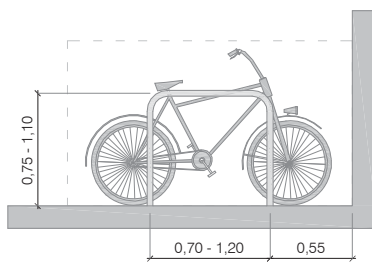
S-17



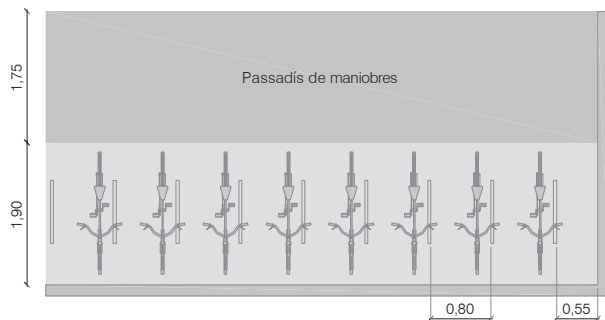
CROQUIS

(cotes en metres)

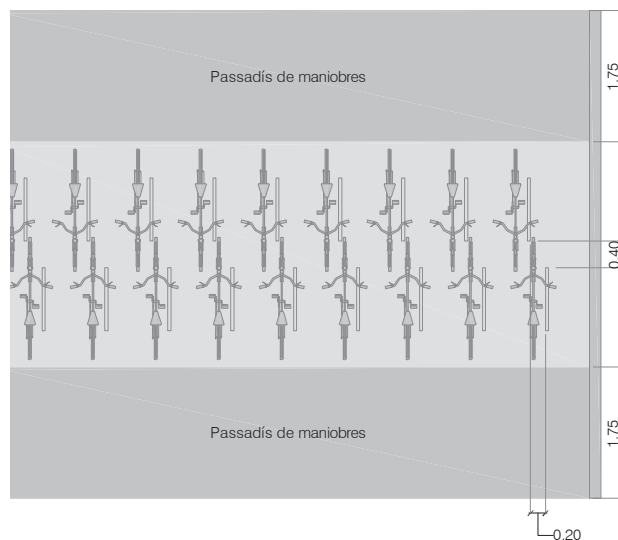
a. Dimensions bàsiques del suport de subjecció pel quadre i les rodes.



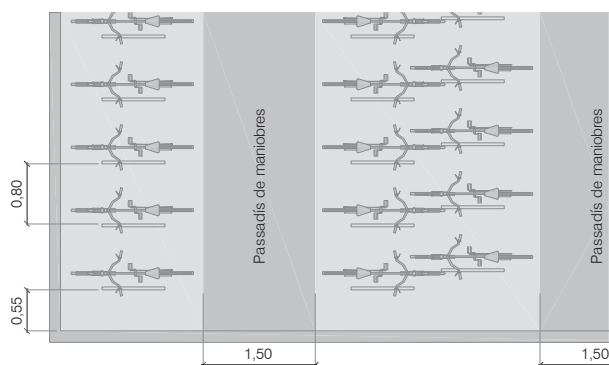
b. Dimensions bàsiques d'aparcaments de bicicletes. Posició convencional.



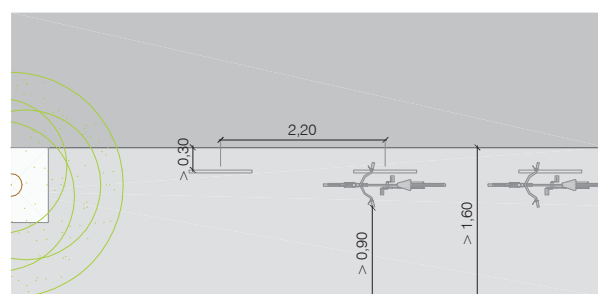
c. Dimensions bàsiques d'aparcaments de bicicletes. Posició intercalada.



d. Dimensions bàsiques d'aparcaments de bicicletes. Múltiples files amb posició intercalada.



e. Dimensions bàsiques d'aparcaments de bicicletes. Voreres estretes.



EXEMPLES



Barcelona



Tàrraga



Laxenburg (Àustria)

2.12 Aparcaments de consigna

Les bicicletes - Aparcaments

OBJECTIUS

- Permetre l'aparcament ordenat de les bicicletes.
- Protegir les bicicletes dels robatoris, el vandalisme i les inclemències meteorològiques.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha un flux entre moderat i elevat de bicicletes, amb estacionaments de mitjana-llarga durada.
- Aparcament apte per a l'ús a la via pública.

AVANTATGES

- Nivell de seguretat alt contra robatoris.
- Fàcil reubicació.
- Protecció contra les inclemències meteorològiques.
- Permet guardar també els accessoris (casc, cadiretes, etc.).
- Possibilitat de crear serveis d'abonament.
- Possibilitat de control i seguiment centralitzat.

INCONVENIENTS

- Cost d'instal·lació, gestió i manteniment.
- Elevada ocupació d'espai públic.
- Dificultat en el manteniment i la neteja de l'espai.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els aparcaments de bicicletes de tipus consigna són un espai cobert, protegit i tancat per una o més bicicletes, segons les seves característiques.
- La instal·lació d'aquests aparcaments és idònia en estacions de transport públic o llocs amb possibles estades de llarga durada de les bicicletes, i on els riscos de robatori i vandalisme són elevats.
- Requereix un espai similar al dels aparcaments de subjecció pel quadre i les rodes, amb un suplement de l'espai d'entre 0,10 i 0,15 m tant en amplada com en llargària, per tal de garantir operacions d'estacionament còmodes.
- La senyalització dels aparcaments de bicicletes, sobretot en la primera fase d'implantació, informa els usuaris de l'existència d'aquests espais.
- Per senyalitzar els espais d'aparcament per a bicicletes es proposa la utilització del senyal reglamentari S-17 acompanyat d'un símbol de bicicleta, o d'altres més específics, el qual indica que l'estacionament està reservat a aquesta classe de vehicles.

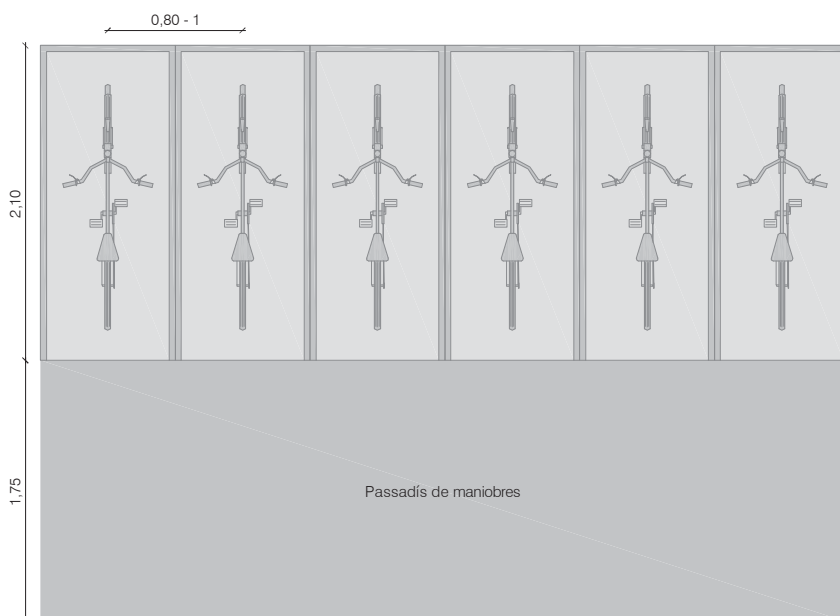
S-17



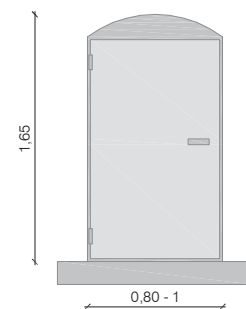
CROQUIS

(cotes en metres)

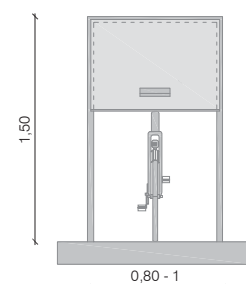
a. Dimensions bàsiques d'una caseta estàndard i d'una caseta amb secció semicircular - Planta.



b. Dimensions bàsiques d'una caseta estàndard - Alçat.



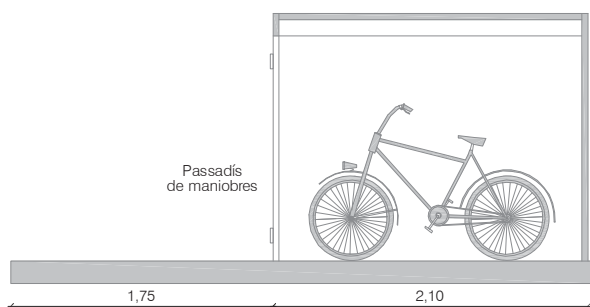
c. Dimensions bàsiques d'una caseta amb secció semicircular - Alçat.



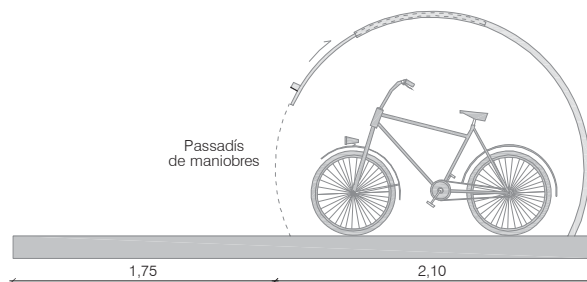
CROQUIS

(cotes en metres)

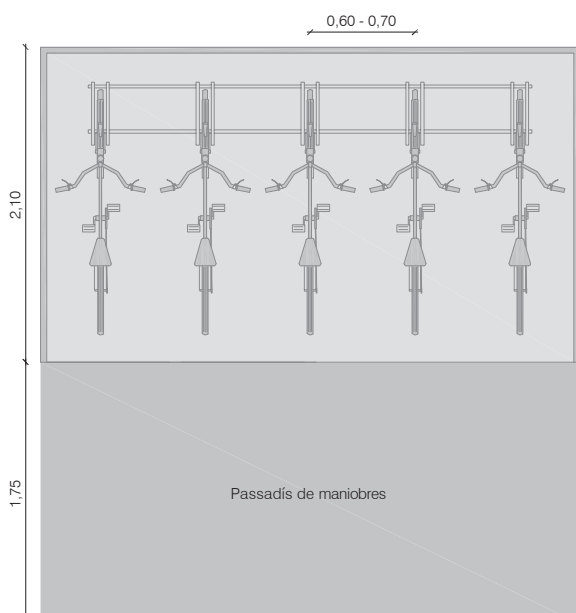
d. Dimensions bàsiques d'una caseta estàndard - Perfil.



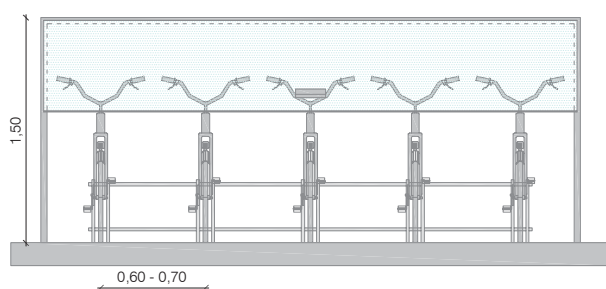
e. Dimensions bàsiques d'una caseta amb secció semicircular - Perfil.



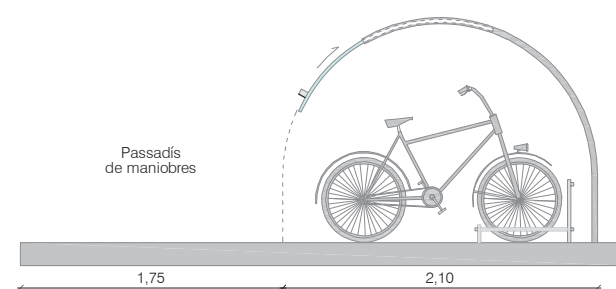
f. Dimensions bàsiques d'una caseta múltiple - Planta.



g. Dimensions bàsiques d'una caseta múltiple - Alçat.



h. Dimensions bàsiques d'una caseta múltiple - Perfil.



EXEMPLES



Sant Joan Despí



Friburg (Alemanya)



Delft (Holanda)

2.13 Aparcaments de penjar

Les bicicletes - Aparcaments

OBJECTIUS

- Permetre l'aparcament ordenat de les bicicletes.
- Optimitzar l'espai ocupat quan s'estacionen bicicletes en un local d'un edifici.
- Protegir les bicicletes dels robatoris, el vandalisme i les inclemències meteorològiques.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Locals vigilats o locals tancats, en cas contrari la seguretat contra robatoris és baixa.
- On cal un bon aprofitament de l'espai disponible per estacionar bicicletes.
- On hi ha un flux entre moderat i elevat de bicicletes, amb estacionaments de mitjana-llarga durada.

AVANTATGES

- Fàcil instal·lació.
- Ocupació reduïda d'espai.

INCONVENIENTS

- L'acció de penjar la bicicleta no és còmode.
- Nivell de seguretat baix contra robatoris doncs és difícil ancorar les bicicletes (excepti si hi ha un control d'accés al local).

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els aparcaments amb suport per penjar les bicicletes estan formats per una estructura vertical que permet la col·locació de les bicicletes, normalment penjades per la roda davantera.
- L'estructura vertical que suporta el pes de les bicicletes pot tenir altures variables entre els 2,25 i els 2,40 m, segons la modalitat de col·locació de les bicicletes (mateixa altura o altures diferents) (vegeu croquis).
- Les distàncies mínimes entre les bicicletes són d'entre 0,60 i 0,70 m, si es col·loquen a la mateixa altura, i de 0,35 m si es posen a diferents altures (vegeu croquis).
- Es recomana que les bicicletes col·locades en dues altures tinguin una diferència mínima d'alçada de 0,25 m.
- La senyalització dels aparcaments de bicicleta, sobretot en la primera fase d'implantació, informa els usuaris de l'existència d'aquests espais.
- Per senyalitzar els espais d'aparcaments per a bicicletes es proposa la utilització del senyal reglamentari S-17 acompanyat d'un símbol de bicicleta, o d'altres més específics, el qual indica que l'estacionament està reservat a aquestes classes.

Senyalització vertical.

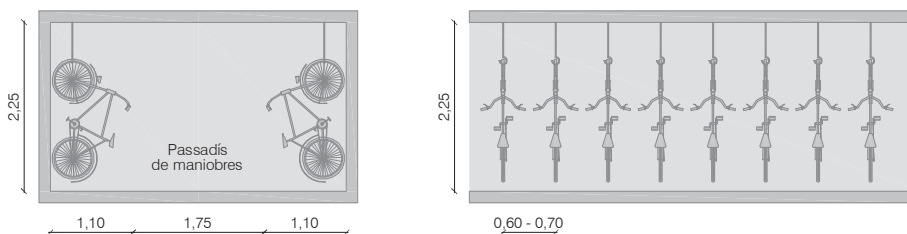
S-17



CROQUIS

(cotes en metres)

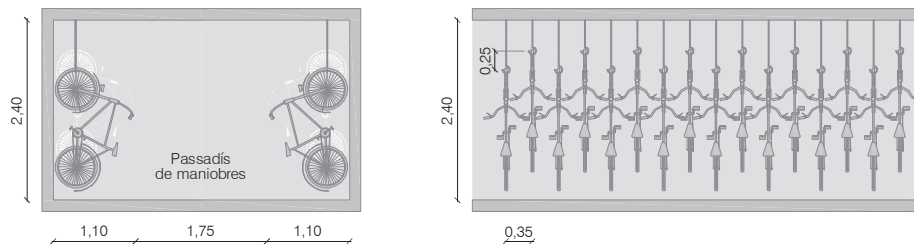
a. Dimensions bàsiques dels aparcaments de penjar les bicicletes. Posició convencional.



CROQUIS

(cotes en metres)

b. Dimensions bàsiques dels aparcaments de penjar les bicicletes. Posició intercalada.



EXEMPLES



Barcelona



València



Brussel·les (Bèlgica)

2.14 Aparcaments de dos nivells

Les bicicletes - Aparcaments

OBJECTIUS

- Permetre l'aparcament ordenat de les bicicletes.
- Oferir una capacitat elevada d'estacionament per a bicicletes.
- Optimitzar l'espai ocupat quan s'estacionen bicicletes en un local d'un edifici.
- Protegir les bicicletes dels robatoris, el vandalisme i les inclemències mereològiques.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- Locals vigilats o locals tancats.
- On cal un bon aprofitament de l'espai disponible per estacionar bicicletes.
- On hi ha un flux elevat de bicicletes, amb estacionaments de llarga durada.

AVANTATGES

- Gran capacitat d'estacionament amb una ocupació reduïda d'espai.
- Nivell de seguretat alt contra robatoris (mitjançant un control d'accés al local).
- Possibilitat de crear serveis d'abonament.
- Possibilitat de control i seguiment centralitzat.

INCONVENIENTS

- Cost d'instal·lació, gestió i manteniment.
- Requereix una superfície disponible suficient.
- L'acció d'estacionar la bicicleta, sobretot al segon pis, no és còmode.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- Els aparcaments de dos nivells permeten la ubicació de les bicicletes en dues alçades per aprofitar més bé l'espai destinat a l'aparcament.
- Aquesta tipologia d'aparcaments requereix una estructura metàl·lica que permeti la disposició en un segon nivell de les bicicletes. Aquest segon nivell ha d'ésser abatible de manera que es pugui estacionar la bicicleta de la manera més senzilla possible.
- Si es col·loquen les bicicletes una al costat de l'altra (posició convencional) es necessita una distància d'entre 0,60 i 0,70 m entre dues bicicletes seguides (vegeu croquis a).
- Si es col·loquen les bicicletes de manera alternada, de tal manera que els manillars no topin, és suficient disposar d'una distància en planta de 0,35 m entre dues bicicletes (vegeu croquis b).
- En principi, és convenient crear aparcaments intercalats per tal d'aprofitar les distàncies mínimes entre les bicicletes (vegeu croquis b). En planta baixa és necessari elevar 0,30 m la roda davantera de les bicicletes, evidentment de manera alternada, i a la primera planta és necessari deixar un petit desnivell de 0,20 m entre bicicletes ubicades al mateix nivell (vegeu croquis d i f).
- Aquest sistema necessita una alçada mínima lliure d'entre 2,50 i 2,80 m (c) per permetre l'aparcament de les bicicletes en dues alçades. L'alçada mínima varia segons la posició de les bicicletes, que és de 2,50 m si es col·loquen en posició convencional i de 2,80 m si se situen de manera alternada.
- Els passadissos de maniobra han de tenir una amplada mínima aproximada d'1,75 m (e) per permetre els moviments de les bicicletes i per poder baixar els vehicles posicionats en els suports superiors utilitzant la guia extraïble.
- Per senyalitzar els espais d'aparcaments per a bicicletes es proposa la utilització del senyal reglamentari S-17 acompanyat d'un símbol de bicicleta, o d'altres més específics, el qual indica que l'estacionament està reservat a aquestes classes.

Quadre 1 - Característiques geomètriques dels aparcaments de dos nivells.

Tipologies d'aparcament de dos nivells	Alçada planta baixa (a)	Alçada primera planta (b)	Alçada total (c)	Amplada aparcament (d)	Amplada passadís (e)
a. Posició convencional	1,30 m	1,20 m	2,50 m	2,10 m	1,75 m
b. Posició intercalada	1,40 m	1,40 m	2,80 m	2,10 m	1,75 m

Senyalització vertical.

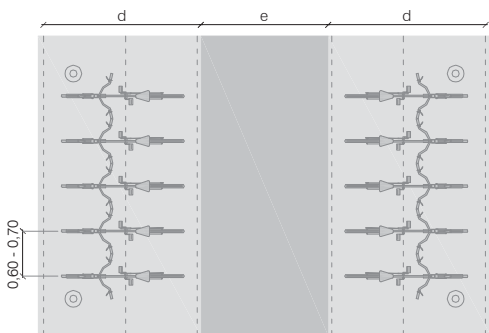
S-17



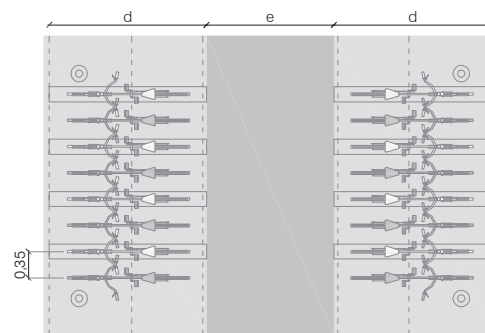
CROQUIS

(cotes en metres)

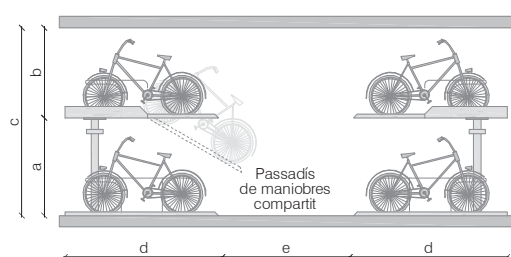
a. Dimensions bàsiques dels aparcaments en posició convencional. Planta baixa.



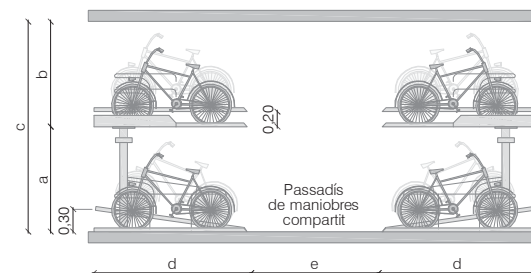
b. Dimensions bàsiques dels aparcaments en posició intercalada. Planta primera.



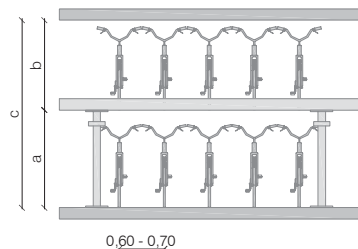
c. Dimensions bàsiques dels aparcaments en posició convencional. Perfil.



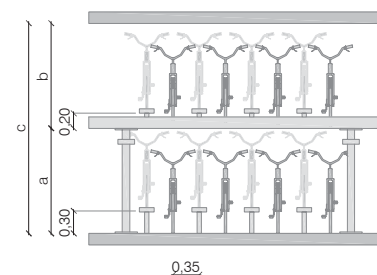
d. Dimensions bàsiques dels aparcaments en posició intercalada. Perfil.



e. Dimensions bàsiques dels aparcaments en posició convencional. Perfil.



f. Dimensions bàsiques dels aparcaments en posició intercalada. Perfil.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Estocolm (Suècia)

2.15 Senyalització horitzontal bicicletes

Les bicicletes - Elements de senyalització

OBJECTIUS

- Circular amb seguretat en tot l'itinerari amb senyalització específica per a les bicicletes.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de definir l'espai reservat als ciclistes i així augmentar-ne la seguretat.
- On hi ha la necessitat de marcar les direccions de circulació de les bicicletes.

AVANTATGES

- Costos d'implantació i manteniment més baixos que en el cas d'implantació d'elements prefabricats.

INCONVENIENTS

- La delimitació que ofereix la senyalització horitzontal no garanteix la no-ocupació de l'espai per a bicicletes per part d'altres vehicles.
- Necessitat de manteniment més elevat que en el cas de la senyalització vertical.

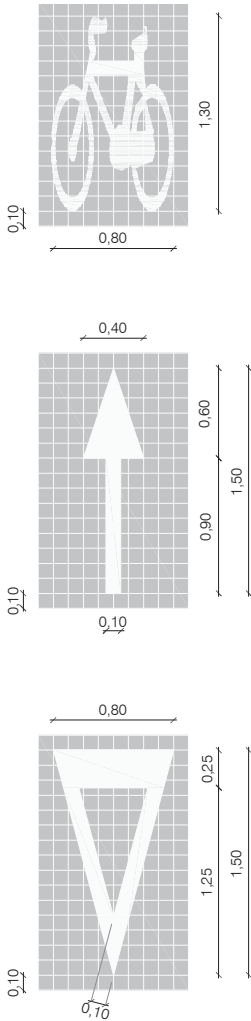
RECOMANACIONS DE DISSENY

- La senyalització horitzontal engloba el conjunt de línies, caràcters, símbols i xifres existents sobre el paviment o altres elements de la via urbana, els quals proporcionen un guiatge visual i ordenen la circulació de les bicicletes.
- La Norma 8.2-IC del Ministeri de Foment defineix les característiques formals de les marques viàries, les quals es classifiquen atenent la seva configuració en:
 1. Marques viàries longitudinals: poden ser contínues i discontinúes. Entre les funcions desenvolupades hi ha la de separar carrils i sentits de circulació, delimitar el contorn d'illots, de la vora de la calçada, etc.
 2. Marques viàries transversals: es disposen a l'ample d'un o més carrils del mateix sentit. Les marques transversals poden ser contínues (obligació imposada per un senyal de detenció obligatòria) o discontinúes (obligació de cedir el pas).
 3. Fletxes: indiquen el tipus de moviments obligats o permesos que els conductors d'un carril han de fer o poden fer en l'encreuament següent. La distància mínima entre fletxes consecutives en un mateix carril ha d'ésser de 12,50 m, i la distància entre les ratlles de detenció i la fletxa més pròxima ha d'ésser de 2,50 m.
 4. Inscripcions: s'utilitzen per donar una informació complementària, per recordar l'obligació imposada per un senyal vertical i, en alguns casos, per imposar una determinada prescripció.
 5. Marques diverses: les més utilitzades a la zona urbana són el ratllat zebrejat d'un illot, zones o places per a estacionament i les línies de prohibició de parada o estacionament.
- La senyalització horitzontal urbana requereix materials d'alta resistència mecànica que proporcionin:
 1. Bona visibilitat.
 2. Resistència al lliscament, de manera que no sigui perillosa per als usuaris de la via.
 3. Bon nivell de manteniment durant tota la vida útil.
- Les marques viàries han de servir per delimitar els carrils per a bicicletes, separar fluxos oposats, identificar línies de detenció i altres regulacions complementàries als senyals verticals de circulació.
- La marca d'una via ciclista està representada pel símbol d'una bicicleta i fletxes direccionals amb les dimensions representades en els croquis (vegeu croquis a).
- Les marques viàries han de ser, en general, de color blanc. Aquest color correspon a la referència B-118 de la norma UNE 48 103.
- El símbol ciclista s'ha de dibuixar a l'inici de la via i a intervals regulars (cada 250 m en àmbits urbans i a intervals més separats en zones interurbanes i principalment en zones obertes). En el cas de camins verds i vies segregades, els intervals es poden augmentar, ja que només tenen l'efecte de recordar que els usuaris es troben en una via per a bicicletes.
- La delimitació de les vies ciclistes es fa mitjançant marques longitudinals. Aquestes varien segons si són d'un sentit o de doble sentit, o si estan situades sobre la calçada o la vorera (vegeu croquis). En el cas que els trams de les vies ciclistes estiguin en un espai que pot ser envaït per altres vehicles quan maniobren, aquests s'han de pintar per tal de fer-los més evidents a la resta d'usuaris de la via.
- En carrils o voreres bici, les marques transversals consisteixen en línies de detenció de 0,30 m que cap bicicleta no pot franquejar sense aturar-se a priori. També s'inclouen les marques de «cediu el pas» o «STOP», fletxes d'orientació i el pictograma d'una bicicleta (vegeu croquis a).

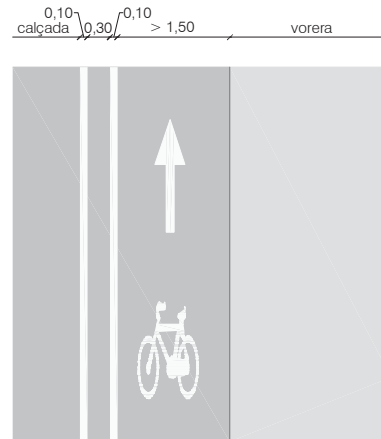
CROQUIS

(cotes en metres)

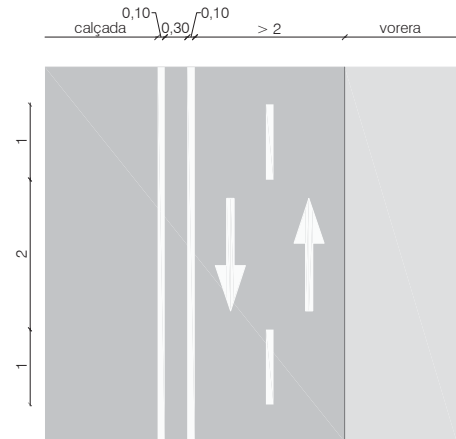
a. Senyalització horitzontal per les vies ciclistes.



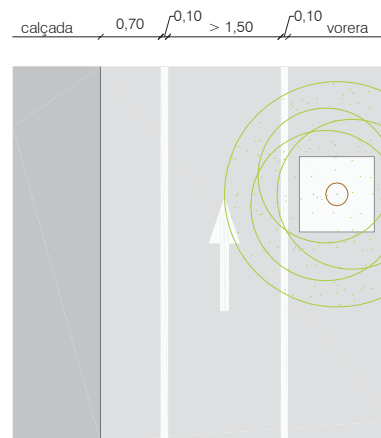
b. Carril bici monodireccional.



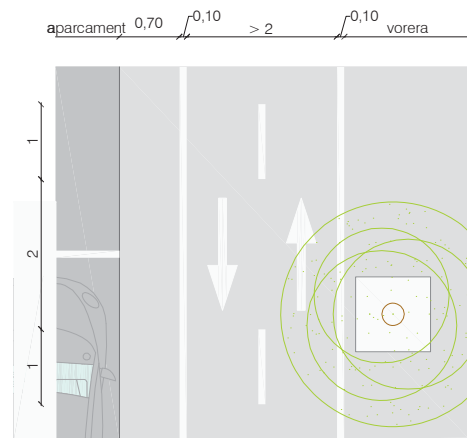
d. Carril bici bidireccional.



c. Vorera bici monodireccional.



e. Vorera bici bidireccional amb aparcaments en cordó adjacents.



f. Distàncies mínimes entre marques viàries.



EXEMPLES



Barcelona



Barcelona



Paris (França)

2.16 Senyalització vertical bicicletes

Les bicicletes - Elements de senyalització

OBJECTIUS

- Identificar els espais reservats als ciclistes.
- Avisar la resta dels usuaris de les calçades que hi pot haver ciclistes als vials.
- On cal, avisar els vianants que les voreres estan compartides amb els ciclistes i que ambdós han de respectar els espais assignats.

POSSIBLES CASOS D'APLICACIÓ

- On hi ha la necessitat de marcar els diferents tipus de vies ciclistes o zones d'estar compartides amb altres vehicles o persones.
- On hi ha la necessitat de senyalitzar un lloc (zones d'aparcaments, punts de parada, etc.).
- On cal avisar els vianants que les voreres estan compartides amb els ciclistes i que ambdós han de respectar els espais assignats.

AVANTATGES

- Millora de l'orientació dels ciclistes al llarg del recorregut de les vies ciclistes.
- Més facilitat d'ubicació dels punts de parada i de les zones d'aparcament.

INCONVENIENTS

- Si la col·locació no és correcta, possibles molèsties a la circulació dels ciclistes i també als altres usuaris.

RECOMANACIONS DE DISSENY

- La senyalització vertical està formada per un conjunt de plaques metàl·liques col·locades en un pla vertical a la vora de la calçada sobre les quals els ciclistes reben indicacions.
- Els senyals de circulació es classifiquen segons la seva funcionalitat en:
 1. Senyals d'avertiment de perill.
 2. Senyals de reglamentació o preceptius.
 3. Senyals d'indicació.
 4. Altres senyals.
- En el projecte d'una via ciclista, a més de definir els seus aspectes específics, cal definir també aquells del seu entorn. Els principis bàsics de la senyalització que s'han d'utilitzar són:
 1. Visibilitat: els senyals han d'ésser perfectament visibles pels destinataris. S'ha de tenir en compte l'emplaçament (que no molestin els vianants i que no quedin tapats per cotxes o mobiliari), una correcta orientació i el nivell necessari de reflectància o enllumenat.
 2. Llegibilitat: s'ha de jerarquitzar i seleccionar la informació. Més presència de senyals no implica més informació, sinó al contrari, ja que crea confusió i la senyalització perd tota l'eficàcia. Per tant, s'ha de garantir que l'usuari no hagi de fer un esforç excessiu de lectura.
 3. Comprensibilitat: un senyal ha d'ésser fàcil d'entendre i coherent amb la resta de la senyalització. Cal que els emplaçaments de característiques equivalents se senyalitzin de la mateixa manera i, en el cas de senyalització informativa, cal preveure un sistema de recordatori ubicat en punts estratègics que indiquin a l'usuari quina direcció ha de seguir.
 4. Continuitat: al llarg de tot l'itinerari des que una destinació apareix fins que s'arriba a la destinació.
 5. Uniformitat: la tipologia dels panells i d'altres elements ha de ser uniforme, de les mateixes dimensions, colors, alçades, etc.
- La dimensió dels senyals reglamentaris situats sobre vies ciclistes segregades del trànsit de motor s'ajusten a 0,60 m pel que fa a la dimensió horitzontal o el diàmetre del senyal.
- L'alçada de col·locació de la base del senyal és de 2,10 m respecte de la rasant.
- L'alçada de les lletres dels textos que apareixen en els senyals varia segons la velocitat de circulació dels ciclistes (0,03 m, 0,04 m o 0,05 m). Es recomana un màxim de tres línies de text.
- Els senyals verticals s'han de situar al costat dret de la calçada, perpendiculars a la via, a una distància mínima de 0,60 m des de l'extrem del senyal a la part exterior de la calçada. Els senyals també es poden repetir a l'esquerra si l'amplada de la via o altres circumstàncies ho aconsellen. En cas que la vorera sigui massa estreta, els senyals es poden col·locar al costat de la façana (amb suport o sense).
- Per als suports de la senyalització, es dimensiona 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. Les característiques dels suports varien segons els tipus de vies ciclistes:
 1. En els camins verds i pistes bici, el material ha de ser la fusta tractada per tal d'afavorir la integració amb el paisatge.
 2. En els carrils bici i zones urbanes, es fan servir sistemes modulars d'alumini.
- Normalment, la senyalització vertical de les vies ciclistes és fixa, és a dir no modifica el contingut al llarg del temps.

RECOMANACIONS DE DISSENY

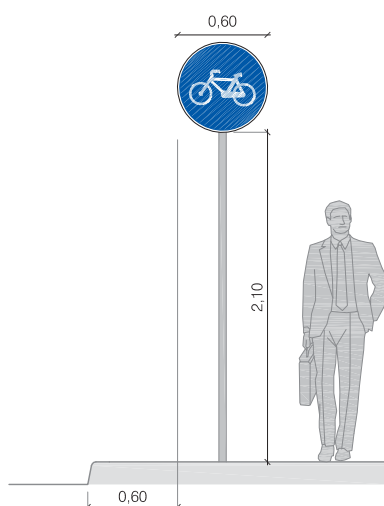
- La senyalització vertical és diferent segons la tipologia de les vies ciclistes (vegeu quadre 1). Normalment es considera necessari senyalitzar l'inici i el final de les vies ciclistes, a més de posar senyals després de cada intersecció.
- L'inici i l'acabament de la circulació obligatòria per a bicicletes s'indica amb el senyal R-407a. S'aconsella restringir la utilització d'aquest senyal 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, ja que aquest senyal prohibeix la circulació a tots els altres usuaris de la via pública.
- En la majoria de les situacions, és més convenient utilitzar el senyal S-33 (a l'inici, al final i després de cada intersecció), que permet que el ciclista esportiu faci servir la calçada de la carretera per anar més ràpid.
- En el cas dels carrers de convivència on el trànsit de vianants és molt important i es vol minimitzar la velocitat de les bicicletes, cal complementar el senyal S-28 amb un senyal de limitació de velocitat (R-301) a 10 km/h.
- Les zones de convivència també es poden senyalitzar amb senyals de prohibició de circulació R-100 (tota classe de vehicles) o R-102 (tota classe de vehicles de motor) amb inscripcions que detallin els vehicles o usuaris que estan exempts de complir aquesta prohibició (veïns, vehicles autoritzats, transport públic, bicicletes, etc.).
- En cas que l'itinerari ciclista tingui alguna intersecció amb una carretera amb circulació de vehicles de motor, i en qualsevol altre cas de conflicte amb vies convencionals, es fa servir el senyal P-22 d'avertiment de perill de circulació de bicicletes per a la resta dels conductors.
- En el cas de carril bici en sentit contrari, a més de la senyalització específica de carril bici, es proposa complementar-la amb el senyal R-101 amb la inscripció «excepte bicicletes» a l'inici del carril bici. Per al trànsit rodat es proposa incloure el senyal P-25 amb la inscripció «itinerari bicicletes» en el primer punt d'interacció entre el carril per al trànsit rodat i el carril bici.
- Quan els itineraris de bicicletes tenen cruïlles semaforitzades, cal que els semàfors incorporin el pictograma de les bicicletes. Cal que se'n disposin uns d'específics si l'itinerari ha de disposar d'una fase semafòrica diferenciada entre bicicletes i vianants o si l'itinerari entre ambdós no es troba proper, com pot ésser en el cas de carrils bici o pistes bici, entre d'altres.
- Per senyalitzar els espais d'aparcament per a bicicletes es proposa la utilització del senyal reglamentari S-17 acompanyat d'un símbol de bicicleta que indica que l'estacionament està reservat a aquestes classes.
- A part dels senyals reglamentaris, n'hi ha altres d'específics per a les bicicletes i els vianants que poden resultar convenients en l'àmbit urbà.

Quadre 1 - Senyalització vertical segons la tipologia de vies ciclistes.

Tipologia de via ciclista	Senyalització vertical
3.1 Carrer de convivència	S-28, S-29 i P-22
3.2 Carrer de zona 30	S-30, S-31 i P-22
3.3 Carril bici	R-407a i P-22
3.4 Carril bici protegit	R-407a i P-22
3.5 Vorera bici	R-407a i P-22
3.6 Pista bici	S-33 i P-22
3.7 Camí verd	S-33 i P-22

CROQUIS

(cotes en metres)

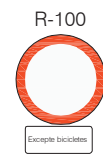
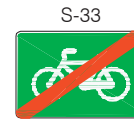


2.16 Senyalització vertical bicicletes

Les bicicletes - Elements de senyalització

CROQUIS

(cotes en metres)



EXEMPLES



Barcelona



Sant Joan Despí



Múrcia

APARCAMENTS DE CONSIGNA - Fitxa 2.12

Els aparcaments de bicicletes de tipus consigna són un espai cobert, protegit i tancat per una o més bicicletes, segons les seves característiques.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.10 - Aparcaments de subjecció (amb una sola roda).
- Fitxa 2.11 - Aparcaments de subjecció (pel quadre i les rodes).
- Fitxa 2.13 - Aparcaments de penjar.
- Fitxa 2.14 - Aparcaments de dos nivells.

APARCAMENTS DE PENJAR - Fitxa 2.13

Els aparcaments amb suport per penjar les bicicletes estan formats per una estructura vertical que permet la col·locació de les bicicletes, normalment penjades per la roda davantera.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.10 - Aparcaments de subjecció (amb una sola roda).
- Fitxa 2.11 - Aparcaments de subjecció (pel quadre i les rodes).
- Fitxa 2.12 - Aparcaments de consigna.
- Fitxa 2.14 - Aparcaments de dos nivells.

APARCAMENTS DE SUBJECCIÓ (AMB UNA SOLA RODA) - Fitxa 2.10

Els aparcaments de subjecció amb una sola roda consisteixen en un element on es col·loca una de les dues rodes de la bicicleta, la qual se subjecta mitjançant un encadenament.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.11 - Aparcaments de subjecció (pel quadre i les rodes).
- Fitxa 2.12 - Aparcaments de consigna.
- Fitxa 2.13 - Aparcaments de penjar.
- Fitxa 2.14 - Aparcaments de dos nivells.

APARCAMENTS DE SUBJECCIÓ (PEL QUADRE I LES RODES) - Fitxa 2.11

Els aparcaments de subjecció pel quadre i les rodes estan constituïts per una peça metàl·lica que permet la subjecció d'una bicicleta per dos punts.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.10 - Aparcaments de subjecció (amb una sola roda).
- Fitxa 2.12 - Aparcaments de consigna.
- Fitxa 2.13 - Aparcaments de penjar.
- Fitxa 2.14 - Aparcaments de dos nivells.

APARCAMENTS DE DOS NIVELLS - Fitxa 2.14

Els aparcaments de dos nivells permeten la ubicació de les bicicletes en dues alçades per aprofitar més bé l'espai destinat a l'aparcament.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.10 - Aparcaments de subjecció (amb una sola roda).
- Fitxa 2.11 - Aparcaments de subjecció (pel quadre i les rodes).
- Fitxa 2.12 - Aparcaments de consigna.
- Fitxa 2.13 - Aparcaments de penjar.

APARTADORS - Fitxa 1.19

Els apartadors són espais d'estacionament reservats als autobusos creats a partir de sobreamples a la calçada que poden estar segregats mitjançant elements prefabricats o mitjanes.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.3 - Punts d'avançament per l'autobus.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.
- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.15 - Espais d'espera i accés.
- Fitxa 1.21 - Baixadors i estacions d'autobusos.

BAIXADORS I ESTACIONS D'AUTOBUSOS - Fitxa 1.24

Els baixadors i les estacions d'autobusos són unes àrees on els autobusos s'hi aturen o estacionen durant un temps determinat per permetre la baixada i la pujada dels usuaris, així com per realitzar les tasques de regulació dels vehicles.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.19 - Apartadors.
- Fitxa 1.21 - Estacions ferroviàries i autobusos.

BANDES TRANSVERSALS D'ALERTA - Fitxa 1.11

Les bandes transversals d'alerta són dispositius que modifiquen la superfície de la calçada amb l'objectiu de transmetre als conductors dels vehicles la necessitat de prestar atenció. Aquestes bandes poden ser implantades o fresades segons les circumstàncies. Entre aquestes dues tipologies es recomana l'ús de les bandes implantades, ja que les bandes fresades afecten negativament la circulació del transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.8 - Coixins berlinessos.
- Fitxa 1.9 - Esquenes d'ase.
- Fitxa 1.10 - Reductors de velocitat prefabricats.

CAMINS VERDS - Fitxa 2.8

Els camins verds són vies per a vianants i ciclistes, segregades del trànsit, que discorren per zones verdes, espais naturals o boscos.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Vorerers bici.
- Fitxa 2.7 - Pistes bici.
- Fitxa 2.15 - Senyalització horitzontal bicicletes.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

CARRERS DE CONVIVÈNCIA - Fitxa 2.2

Els carrers de convivència són les vies compartides entre vehicles, ciclistes i vianants, on els vianants i les bicicletes tenen prioritats respecte del transport motoritzat.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.3 - Carrers de zona 30.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

CARRERS DE ZONA 30 - Fitxa 2.3

Els carrers de zona 30 són vies urbanes on es limita la velocitat màxima de circulació a 30 km/h. Es recomana mitjançant elements de senyalització i elements reductors de velocitat. Les vies que conformen la zona 30 han de minimitzar el trànsit de pas i per tant es recomana que no formin part de la xarxa bàsica d'una població ja que els vianants i les bicicletes tenen un paper rellevant.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.7 - Passos de vianants de ressalt.
- Fitxa 1.8 - Coixins berlinessos.
- Fitxa 1.9 - Esquenes d'ase.
- Fitxa 1.10 - Reductors de velocitat prefabricats.
- Fitxa 1.11 - Bandes transversals d'alerta.
- Fitxa 2.2 - Carrers de convivència.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

CARRILS BICI - Fitxa 2.4

El carril bici és un espai exclusiu per a les bicicletes, situat sobre la calçada i separat de la resta de la circulació per marques vials que el delimiten.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Vorerres bici.
- Fitxa 2.7 - Pistes bici.
- Fitxa 2.8 - Camins verds.
- Fitxa 2.9 - Solucions per als punts conflictius.
- Fitxa 2.15 - Senyalització horitzontal bicicletes.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

CARRILS BICI PROTEGITS - Fitxa 2.5

El carril bici protegit és un espai exclusiu per a les bicicletes, situat sobre la calçada i separat de la resta de la circulació amb marques vials i elements prefabricats que el delimiten.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.6 - Vorerres bici.
- Fitxa 2.7 - Pistes bici.
- Fitxa 2.8 - Camins verds.
- Fitxa 2.9 - Solucions per als punts conflictius.
- Fitxa 2.15 - Senyalització horitzontal bicicletes.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

CARRILS BUS - Fitxa 1.2

Els carrils bus són carrils reservats a la circulació d'autobusos. En molts casos, aquests carrils poden ésser utilitzats pels taxis i vehicles d'emergència i, en casos particulars, per les bicicletes, sempre que es prevegi un sobreample del carril per tal de permetre l'avançament segur dels autobusos als ciclistes.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.1 - Consideracions de disseny.
- Fitxa 1.3 - Punts d'avançament per l'autobús.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.
- Fitxa 1.16 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.18 - Plataformes d'embarcament.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.
- Fitxa 1.25 - Senyalització horitzontal autobusos.
- Fitxa 1.26 - Senyalització vertical autobusos.

COIXINS BERLINESOS - Fitxa 1.8

Els reductors de velocitat tipus coixí berlínès són uns dispositius amb forma trapezoïdal que s'implanten a la calçada amb la funció de reduir la velocitat de les vies, sense afectar negativament la circulació del transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.9 - Esquenes d'ase.
- Fitxa 1.10 - Reductors de velocitat prefabricats.
- Fitxa 1.11 - Bandes transversals d'alerta.

CRUÏLLES I TRAMVIES - Fitxa 1.32

Les cruïlles compartides per diferents usuaris (vehicles, tramvies, bicicletes, etc.) representen punts conflictius a la xarxa viària. Aquests espais necessiten una particular atenció en el disseny, ja que és necessari definir amb claredat els diferents espais i els sistemes de prioritat per evitar situacions d'inseguretat per als usuaris de la via pública.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.29 - Disseny del teixit viari per al tramvia.
- Fitxa 1.30 - Seccions tipus per al tramvia.
- Fitxa 1.31 - Punts de parada del tramvia.

CONSIDERACIONS DE DISSENY (BICICLETES) - Fitxa 2.1

El disseny de l'espai viari apte per a les bicicletes recull diferents aspectes que afecten les característiques dels vials per on transcorreran aquestes.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Vorereres bici.
- Fitxa 2.7 - Pistes bici.
- Fitxa 2.8 - Camins verds.
- Fitxa 2.9 - Solucions per als punts conflictius.
- Fitxa 2.10 - Aparcaments de subjecció (amb una sola roda).
- Fitxa 2.11 - Aparcaments de subjecció (pel quadre i les rodes).
- Fitxa 2.12 - Aparcaments de consigna.
- Fitxa 2.13 - Aparcaments de penjar.
- Fitxa 2.14 - Aparcaments de dos nivells.

CONSIDERACIONS DE DISSENY (TRANSPORT PÚBLIC) - Fitxa 1.1

El disseny del teixit viari apte per als autobusos recull diferents aspectes que afecten les característiques dels vials per on circularan els autobusos.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.2 - Carrils bus.
- Fitxa 1.3 - Punts d'avançament per l'autobús.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.

DISSENY DEL TEIXIT VIARI PER AL TRAMVIA - Fitxa 1.29

El teixit viari per als tramvies és el conjunt d'espais per on circulen aquests vehicles.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.30 - Seccions tipus per al tramvia.
- Fitxa 1.31 - Punts de parada del tramvia.
- Fitxa 1.32 - Cruïlles i tramvies.

ELEMENTS D'IDENTIFICACIÓ - Fitxa 1.28

Els elements d'identificació dels serveis consisteixen en tots aquells elements (banderoles, textos, pantalles digitals, etc.) que proporcionen informació als usuaris del transport públic, com ara codis d'identificació, recorreguts, temps d'espera, etc.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.16 - Pals de parada.
- Fitxa 1.17 - Marquesines.
- Fitxa 1.27 - Informacions disponibles.

ESPAIS D'ESPERA I ACCÉS - Fitxa 1.15

Els espais d'espera i d'accés als autobusos són les zones que permeten garantir un espai adequat per als passatgers del transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.16 - Pals de parada.
- Fitxa 1.17 - Marquesines.
- Fitxa 1.27 - Informacions disponibles.
- Fitxa 1.28 - Elements d'identificació.

ESPAIS PER A TAXIS - Fitxa 1.20

Els espais per als taxis consisteixen en aquelles àrees reservades per a l'estacionament i la parada dels vehicles que efectuen aquest servei.

ESQUENES D'ASE - Fitxa 1.9

Els reductors de velocitat tipus esquena d'ase són uns dispositius que tenen la funció de reduir la velocitat a les vies on s'implanten. Aquests elements consisteixen en una sobreelevació de la calçada en forma arrodonida del mateix material que la calçada.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.8 - Coixins berlinois.
- Fitxa 1.10 - Reductors de velocitat prefabricats.
- Fitxa 1.11 - Bandes transversals d'alerta.

ESTACIONS FERROVIÀRIES I AUTOBUSOS - Fitxa 1.24

Els espais per a autobusos situats a la proximitat de les estacions ferroviàries han de permetre l'intercanvi modal de manera ràpida, senzilla i entenedora.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.15 - Espais d'espera i accés.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.
- Fitxa 1.21 - Baixadors i estacions d'autobusos.
- Fitxa 1.22 - Estacions ferroviàries i vianants.
- Fitxa 1.23 - Estacions ferroviàries i bicicletes.

ESTACIONS FERROVIÀRIES I BICICLETES - Fitxa 1.23

Els espais per a bicicletes ubicats a la proximitat de les estacions ferroviàries consisteixen en llocs on els usuaris del transport públic poden deixar les bicicletes i s'afavoreix, així, la intermodalitat entre aquests dos mitjans de transport.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.22 - Estacions ferroviàries i vianants.
- Fitxa 1.24 - Estacions ferroviàries i autobusos.
- Fitxa 2.10 - Aparcaments de consigna.
- Fitxa 2.11 - Aparcaments de subjecció pel quadre i les rodes.

ESTACIONS FERROVIÀRIES I VIANANTS - Fitxa 1.22

Els espais per a vianants a l'entorn d'estacions ferroviàries han de permetre els itineraris d'aquests d'una manera plenament accessible i segura.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.23 - Estacions ferroviàries i bicicletes.
- Fitxa 1.24 - Estacions ferroviàries i autobusos.

ESTRETALLS - Fitxa 1.13

Els estretalls són punts específics de la calçada on se'n redueix l'amplada amb la finalitat de disminuir la velocitat de circulació dels vehicles i augmentar la seguretat dels vianants.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.12 - Ziga-zagues.

INFORMACIONS DISPONIBLES - Fitxa 1.27

La informació per als usuaris consisteix en el conjunt de continguts detallats que poden necessitar els passatgers del transport públic per conèixer les característiques del servei (horaris, itineraris, intervals de pas, enllaç amb altres línies, punts d'interès, plànols, etc.).

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.16 - Pals de parada.
- Fitxa 1.17 - Marquesines.
- Fitxa 1.28 - Elements d'identificació.

MARQUESINES - Fitxa 1.17

Les marquesines són uns elements amb forma de coberta que ofereixen un espai protegit per als usuaris del servei de transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.16 - Pals de parada.
- Fitxa 1.27 - Informacions disponibles.
- Fitxa 1.28 - Elements d'identificació.

PALS DE PARADA - Fitxa 1.16

Els pals de parada s'utilitzen per identificar el punt exacte de parada dels autobusos així com per allotjar informació relacionada amb el servei.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.17 - Marquesines.
- Fitxa 1.27 - Informacions disponibles.
- Fitxa 1.28 - Elements d'identificació.

PASSOS DE VIANANTS DE RESSALT - Fitxa 1.7

Els passos de vianants de ressalt consisteixen en una elevació de la calçada fins a enrasar-se amb la vorera adjacent que persegueix una doble funció: per una banda permetre l'encreuament de la calçada per part dels vianants de manera accessible i per una altra reduir la velocitat dels vehicles que s'aproximen a aquest punt d'interacció entre vehicles i vianants.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.8 - Coixins berlinesos.
- Fitxa 1.9 - Esquenes d'ase.
- Fitxa 1.10 - Reductors de velocitat prefabricats.
- Fitxa 1.11 - Bandes transversals d'alerta.

PISTES BICI - Fitxa 2.7

Les pistes bici són unes vies reservades a la circulació exclusiva de bicicletes amb un traçat independent de la resta de vies.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Voreres bici.
- Fitxa 2.8 - Camins verds.
- Fitxa 2.15 - Senyalització horitzontal bicicletes.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

PLATAFORMES D'EMBARCAMENT - Fitxa 1.18

Les plataformes d'embarcament són uns espais a les parades de transport públic que, formats per elements prefabricats o per l'ampliació de l'espai de vorera, milloren l'aproximació dels vehicles a les parades, faciliten les pujades i baixades dels viatgers, alhora que permeten disposar de més espai d'espera per als usuaris del transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.2 - Carrils bus.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.
- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.16 - Pals de parada.

PLATAFORMES PER A VIANANTS - Fitxa 1.6

Les plataformes per a vianants són els espais que es configuren com a conseqüència de l'enrasament de la calçada i les voreres en un únic nivell on els vianants poden circular lliurement.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.7 - Passos de vianants de ressalt.

PLATAFORMES RESERVADES - Fitxa 1.4

Les plataformes reservades consisteixen en carrils exclusius per a la circulació del transport públic segregats físicament de la resta de carrils de circulació.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.1 - Consideracions de disseny.
- Fitxa 1.2 - Carrils bus.
- Fitxa 1.3 - Punts d'avançament per l'autobús.
- Fitxa 1.17 - Marquesines.
- Fitxa 1.25 - Senyalització horitzontal autobusos.
- Fitxa 1.26 - Senyalització vertical autobusos.

PUNTS D'AVANÇAMENT PER L'AUTOBÚS - Fitxa 1.3

Els carrils o punts d'avançament pel transport públic són carrils de breu llargària que permeten als autobusos d'avançar els vehicles en trams congestionats. D'aquesta manera el servei resulta més àgil gràcies a la reducció del temps de circulació.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.1 - Consideracions de disseny.
- Fitxa 1.2 - Carrils bus.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.
- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.18 - Plataformes d'embarcament.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.
- Fitxa 1.25 - Senyalització horitzontal autobusos.
- Fitxa 1.26 - Senyalització vertical autobusos.

PUNTS DE PARADA D'AUTOBUSOS - Fitxa 1.14

Els punts de parada són els espais on els autobusos s'aturen per permetre la baixada i la pujada dels usuaris del servei de transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.1 - Consideracions de disseny.
- Fitxa 1.2 - Carrils bus.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.
- Fitxa 1.7 - Passos de vianants de ressalt.
- Fitxa 1.15 - Espais d'espera i accés.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.

PUNTS DE PARADA DEL TRAMVIA - Fitxa 1.31

Els punts de parada corresponen als espais on els tramvies s'aturen per permetre la baixada i la pujada dels usuaris d'aquest servei de transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.29 - Disseny del teixit viari per al tramvia.
- Fitxa 1.30 - Seccions tipus per al tramvia.
- Fitxa 1.32 - Cruïlles i tramvies.

REDUCTORS DE VELOCITAT PREFABRICATS - Fitxa 1.10

Els elements reductors de velocitat prefabricats són uns dispositius que, implantats a la calçada, tenen la funció de fer disminuir la velocitat dels vehicles que hi circulen. Aquests elements, que suposen una sobreelevació a la calçada, es troben constituïts per elements modulars, en molts casos de cautxú, que es fixen a la calçada amb cargols.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.8 - Coixins berlinesos.
- Fitxa 1.9 - Esquenes d'ase.
- Fitxa 1.11 - Bandes transversals d'alerta.

ROTONDES - Fitxa 1.5

Les rotondes representen un nus sense encreuament, on les vies o trams que hi accedeixen conflueixen en un anell o calçada anular on la circulació rotatòria és d'un únic sentit al voltant d'un illot central i on la circulació de la calçada anular té prioritat de pas sobre la dels accessos.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.
- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Vorerer bici.
- Fitxa 2.9 - Solucions pels punts conflictius.

SECCIONS TIPUS PER AL TRAMVIA - Fitxa 1.30

Les seccions per als tramvies afecten aquells espais reservats als tramvies i les seves zones més pròximes.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.29 - Disseny del teixit viari per al tramvia.
- Fitxa 1.31 - Punts de parada del tramvia.
- Fitxa 1.32 - Cruïlles i tramvies.

SENYALITZACIÓ HORIZONTAL BICICLETES - Fitxa 2.15

La senyalització horitzontal engloba el conjunt de línies, caràcters, símbols i xifres existents sobre el paviment o altres elements de la via urbana, els quals proporcionen un guiatge visual i ordenen la circulació de les bicicletes.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Vorerer bici.
- Fitxa 2.7 - Pistes bici.
- Fitxa 2.8 - Camins verds.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

SENYALITZACIÓ HORIZONTAL AUTOBUSOS - Fitxa 1.25

La senyalització horitzontal engloba el conjunt de línies, caràcters, símbols i xifres existents sobre el paviment o altres elements de la via urbana, els quals proporcionen un guiatge visual i ordenen la circulació dels autobusos.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.1 - Consideracions de disseny.
- Fitxa 1.2 - Carrils bus.
- Fitxa 1.3 - Punts d'avançament per l'autobús.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.
- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.

SENYALITZACIÓ VERTICAL BICICLETES - Fitxa 2.16

La senyalització vertical està formada per un conjunt de plaques metàl·liques col·locades en un pla vertical a la vora de la calçada sobre les quals els ciclistes reben indicacions.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 2.2 - Carrers de convivència.
- Fitxa 2.3 - Carrers de zona 30.
- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Vorerer bici.
- Fitxa 2.7 - Pistes bici.
- Fitxa 2.8 - Camins verds.
- Fitxa 2.15 - Senyalització horitzontal bicicletes.

SENYALITZACIÓ VERTICAL AUTOBUSOS - Fitxa 1.26

La senyalització vertical està formada per un conjunt de plaques metàl·liques col·locades en un pal vertical sobre la vora de la calçada que donen indicacions sobre els espais propis per al transport públic.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.1 - Disseny del viari apte per a busos.
- Fitxa 1.2 - Carrils bus.
- Fitxa 1.3 - Punts d'avançament per l'autobús.
- Fitxa 1.4 - Plataformes reservades.
- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.

SOLUCIONS PER ALS PUNTS CONFLICTIUS - Fitxa 2.9

Les interseccions representen possibles punts conflictius entre els diferents usuaris de la xarxa viària (ciclistes, vianants i conductors dels vehicles de motor). Aquestes resulten determinants per a la comoditat i rapidesa d'un itinerari ciclista; per això és necessari tenir cura que aquests punts de la xarxa viària no esdevinguin interrupcions dels itineraris ciclistes.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.5 - Rotondes.
- Fitxa 1.14 - Punts de parada d'autobusos.
- Fitxa 1.19 - Apartadors.
- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.6 - Vorererres bici.
- Fitxa 2.15 - Senyalització horitzontal bicicletes.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

VORERES BICI - Fitxa 2.6

Les voreres bici són un espai a la vorera destinat a la circulació de bicicletes. Aquest espai es troba delimitat mitjançant senyalització horitzontal i la seva delimitació envers l'espai dels vianants es pot complementar amb mobiliari o arbrat.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.5 - Rotondes.
- Fitxa 2.4 - Carrils bici.
- Fitxa 2.5 - Carrils bici protegits.
- Fitxa 2.7 - Pistes bici.
- Fitxa 2.8 - Camins verds.
- Fitxa 2.9 - Solucions per als punts conflictius.
- Fitxa 2.15 - Senyalització horitzontal bicicletes.
- Fitxa 2.16 - Senyalització vertical bicicletes.

ZIGA-ZAGUES - Fitxa 1.12

Les ziga-zagues consisteixen en actuacions en la secció de la via que impliquen el desplaçament transversal de l'eix de la calçada.

Principals fitxes relacionades:

- Fitxa 1.13 - Estretalls.

CAPÍTOL 1 - EL TRANSPORT PÚBLIC

Circulació d'autobusos

- Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Departamento de Obras Públicas. *Buenas prácticas de movilidad sostenible*. Euskadi, 2003. 88 p.
- Ajuntament de Barcelona. *Manual de senyalització urbana per a la ciutat de Barcelona*. Barcelona, 2004. 208 p. Dipòsit legal B-21057-2004.
- Àrea Metropolitana de Barcelona. *Normativa i criteris de disseny per a l'accessibilitat de les parades d'autobús*. Barcelona, 2009. 70 p.
- CERTU. *Giratoires et tramways*. França, 2008. 30 p. ISBN 978-2-11-097155-5.
- CERTU. *Guide des coussins et plateaux. Recommandations techniques*. França, 2000. 36 p. ISSN 1263-3313.
- CERTU. *Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines*. França, 2009. 184 p. ISBN 978-2-11-098200-1.
- CERTU. *Les bus et leurs points d'arrêt accessibles à tous. Guide méthodologique*. França, 2001. 203 p. ISBN 2-11-090873-4.
- CERTU. *Les mini-giratoires. Textes et recommandations*. França, 1997. 22 p. ISBN 2-11-089220-X.
- CERTU. *Les ralentisseurs de type dos d'âne et trapézoïdal. Textes et recommandations*. França, 1994. 32 p. ISBN 2-11-086781-7.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Instrucció per al disseny i projecte de rotondes*. Barcelona, 2006. 68 p.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona, 2009. 186 p.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 135/1995, de 24 de març, aprovació del Codi d'Accessibilitat de Catalunya*, DOGC núm. 2043. 1995-04-28.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada*, DOGC núm. 4723. 2006-09-21.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 362/2006, de 3 d'octubre, Directrius Nacionals de Mobilitat*, DOGC núm. 4734. 2006-10-05.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Llei 9/2003, de 23 de juny, de la Mobilitat*, DOGC num. 3913. 2003-06-27.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Llei 20/1991, de 25 de novembre, promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques*, DOGC 1526. 1991-12-04.
- Incasòl. *Libre d'Estil dels Sectors d'Activitat Econòmica*. Barcelona, 2009. 200 p. ISBN 978-84-393-7686-6.
- Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras. *Carreteras urbanas recomendaciones para su planeamiento y proyecto*. Madrid, 1996. 46 p.
- Ministerio de Fomento. *Norma 8.1-IC Señalización vertical de la instrucción de carretera*, BOE núm. 25. 2000-01-29.
- Ministerio de Fomento. *Norma 8.2-IC Marcas viales de la instrucción de carretera*, BOE núm 87. 1987-08-04.
- Ministerio de Fomento. *Ordenanza 3053/2008, de 23 de septiembre, Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado*, BOE núm. 261. 2008-10-29.
- Ministerio de la Presidencia. *Real Decreto 1544/2007, del 23 de noviembre, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad*, BOE núm. 290. 2007-12-07.
- Ministerio de Obras Públicas. *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*. Madrid, 2003. 345 p. ISBN 84-498-0466-3.
- MINTRA, Madrid Infraestructuras de Transporte. *Criterios para la redacción de los proyectos de construcción de infraestructura e instalaciones de plataformas reservadas para transporte público*. Madrid, 2007. 116 p.
- Neufert. *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona, 1995. 580 p. ISBN 84-252-0053-9.
- Servei Català del Trànsit. *Dossier tècnic de seguretat viària. Elements reductors de velocitat en l'àmbit urbà*. Barcelona, 2009. 32 p. Dipòsit legal B-40997-2009.
- Servei Català del Trànsit. *Dossier tècnic de seguretat viària. Elements reductors de velocitat*. Barcelona, 2009. 23 p.
- Servei Català del Trànsit. *Pla Local de seguretat viària*. Barcelona, 2006. 57 p. Dipòsit legal B-6387-2006.

CAPÍTOL 1 - EL TRANSPORT PÚBLIC

Espais de parada i estacions

- Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Departamento de Obras Públicas. *Buenas prácticas de movilidad sostenible*. Euskadi, 2003. 88 p.
- Ajuntament de Barcelona. *Manual de senyalització urbana per a la ciutat de Barcelona*. Barcelona, 2004. 208 p. Dipòsit legal B-21057-2004.
- Àrea Metropolitana de Barcelona. *Normativa i criteris de disseny per a l'accessibilitat de les parades d'autobús*. Barcelona, 2009. 70 p.
- CERTU. *Les bus et leurs points d'arrêt accessibles à tous. Guide méthodologique*. França, 2001. 203 p. ISBN 2-11-090873-4.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Instrucció per al disseny i projecte de rotondes*. Barcelona, 2006. 68 p.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 135/1995, de 24 de març, aprovació del Codi d'Accessibilitat de Catalunya*, DOGC núm. 2043. 1995-04-28.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 362/2006, de 3 d'octubre, Directrius Nacionals de Mobilitat*, DOGC núm. 4734. 2006-10-05.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Llei 20/1991, de 25 de novembre, promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques*, DOGC 1526. 1991-12-04.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Llei 9/2003, de 23 de juny, de la Mobilitat*, DOGC num. 3913. 2003-06-27.
- Il Sole 24 ore. *Urbanistica tecnica. Manuale per le indagini, le proiezioni, la diagnosi e il progetto*. Itàlia, 2001. 572 p. ISBN 88-324-4345-7.
- Ministerio de Fomento. *Norma 8.2-IC Marcas viales de la instrucción de carretera*, BOE núm 87. 1987-08-04.
- Ministerio de la Presidencia. *Real Decreto 1544/2007, del 23 de noviembre, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad*, BOE núm. 290. 2007-12-07.
- Ministerio de la Presidencia. *Real Decreto 505/2007, del 20 de abril, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones*, BOE núm. 113. 2007-05-11.
- Ministerio de Obras Públicas. *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*. Madrid, 2003. 345 p. ISBN 84-498-0466-3.
- MINTRA, Madrid Infraestructuras de Transporte. *Criterios para la redacción de los proyectos de construcción de infraestructura e instalaciones de plataformas reservadas para transporte público*. Madrid, 2007. 116 p.
- Neufert. *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona, 1995. 580 p. ISBN 84-252-0053-9.

CAPÍTOL 1 - EL TRANSPORT PÚBLIC

Elements de senyalització i informació

- Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Departamento de Obras Públicas. *Buenas prácticas de movilidad sostenible*. Euskadi, 2003. 88 p.
- Ajuntament de Barcelona. *Manual de senyalització urbana per a la ciutat de Barcelona*. Barcelona, 2004. 208 p. Dipòsit legal B-21057-2004.
- Àrea Metropolitana de Barcelona. *Normativa i criteris de disseny per a l'accessibilitat de les parades d'autobús*. Barcelona, 2009. 70 p.
- CERTU. *Guide des coussins et plateaux. Recommandations techniques*. França, 2000. 36 p. ISSN 1263-3313.
- CERTU. *Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines*. França, 2009. 184 p. ISBN 978-2-11-098200-1.
- CERTU. *Les bus et leurs points d'arrêt accessibles à tous. Guide méthodologique*. França, 2001. 203 p. ISBN 2-11-090873-4.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Instrucció per al disseny i projecte de rotondes*. Barcelona, 2006. 68 p.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Manual de senyalització urbana d'orientació*. Barcelona, 2005. 50 p. ISBN 84-393-6810-0.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona, 2009. 186 p.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 135/1995, de 24 de març, aprovació del Codi d'Accessibilitat de Catalunya*, DOGC núm. 2043. 1995-04-28.
- Ministerio de Fomento. *Norma 8.1-IC Señalización vertical de la instrucción de carretera*, BOE núm. 25. 2000-01-29.
- Ministerio de Fomento. *Norma 8.2-IC Marcas viales de la instrucción de carretera*, BOE núm 87. 1987-08-04.
- Ministerio de Fomento. *Ordenanza 3053/2008, de 23 de septiembre, Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado*, BOE núm. 261. 2008-10-29.
- Ministerio de la Presidencia. *Real Decreto 1544/2007, del 23 de noviembre, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad*, BOE núm. 290. 2007-12-07.
- Ministerio de la Presidencia. *Real Decreto 505/2007, del 20 de abril, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones*, BOE núm. 113. 2007-05-11.
- Servei Català del Trànsit. *Dossier tècnic de seguretat viària. Elements reductors de velocitat en l'àmbit urbà*. Barcelona, 2009. 32 p. Dipòsit legal B-40997-2009.

CAPÍTOL 1 - EL TRANSPORT PÚBLIC

Tramvia

- Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Departamento de Obras Públicas. *Buenas prácticas de movilidad sostenible*. Euskadi, 2003. 88 p.
- CERTU. *Giratoires et tramways*. França, 2008. 30 p. ISBN 978-2-11-097155-5.
- CERTU. *Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines*. França, 2009. 184 p. ISBN 978-2-11-098200-1.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Instrucció per al disseny i projecte de rotondes*. Barcelona, 2006. 68 p.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona, 2009. 186 p.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 135/1995, de 24 de març, aprovació del Codi d'Accessibilitat de Catalunya*, DOGC núm. 2043. 1995-04-28.
- Ministerio de la Presidencia. *Real Decreto 1544/2007, del 23 de noviembre, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad*, BOE núm. 290. 2007-12-07.
- MINTRA, Madrid Infraestructuras de Transporte. *Criterios para la redacción de los proyectos de construcción de infraestructura e instalaciones de plataformas reservadas para transporte público*. Madrid, 2007. 116 p.
- Neufert. *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona, 1995. 580 p. ISBN 84-252-0053-9.

CAPÍTOL 2 - LES BICICLETES

Circulació de bicicletes

- Ajuntament de Barcelona. *Manual de senyalització urbana per a la ciutat de Barcelona*. Barcelona, 2004. 208 p. Dipòsit legal B-21057-2004.
- CERTU. *Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines*. França, 2009. 184 p. ISBN 978-2-11-098200-1.
- CERTU. *Les ralentisseurs de type dos d'âne et trapézoïdal. Textes et recommandations*. França, 1994. 32 p. ISBN 2-11-086781-7.
- CERTU. *Recommandations pour les aménagements cyclables*. França, 2008. 108 p. ISBN 978-2-11-097167-8. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Instrucció per al disseny i projecte de rotondes*. Barcelona, 2006. 68 p.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Manual per al disseny de vies ciclistes de Catalunya*. Barcelona, 2007. 104 p. ISBN 978-84-393-7517-3.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona, 2009. 186 p.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 135/1995, de 24 de març, aprovació del Codi d'Accessibilitat de Catalunya*, DOGC núm. 2043. 1995-04-28.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada*, DOGC núm. 4723. 2006-09-21.
- Il Sole 24 ore. *Urbanistica tecnica. Manuale per le indagini, le proiezioni, la diagnosi e il progetto*. Itàlia, 2001. 572 p. ISBN 88-324-4345-7.
- Incasòl. *Libre d'Estil dels Sectors d'Activitat Econòmica*. Barcelona, 2009. 200 p. ISBN 978-84-393-7686-6.
- Ministerio de Obras Públicas. *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*. Madrid, 2003. 345 p. ISBN 84-498-0466-3.
- Neufert. *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona, 1995. 580 p. ISBN 84-252-0053-9.
- Reial Automòbil Club de Catalunya. *Criteris de mobilitat: Zones 30*. Barcelona, 2007. 47 p. Dipòsit legal B-36.497-2006.
- Servei Català del Trànsit. *Pla Local de seguretat viària*. Barcelona, 2006. 57 p. Dipòsit legal B-6387-2006.

CAPÍTOL 2 - LES BICICLETES

Aparcaments

- CERTU. *Recommandations pour les aménagements cyclables*. França, 2008. 108 p. ISBN 978-2-11-097167-8.
- CERTU. *Stationnement et universités*. França, 2010. 64 p. ISSN 1263-2570.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Manual per al disseny de vies ciclistes de Catalunya*. Barcelona, 2007. 104 p. ISBN 978-84-393-7517-3.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 135/1995, de 24 de març, aprovació del Codi d'Accessibilitat de Catalunya*, DOGC núm. 2043. 1995-04-28.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada*, DOGC núm. 4723. 2006-09-21.
- Incasòl. *Llibre d'Estil dels Sectors d'Activitat Econòmica*. Barcelona, 2009. 200 p. ISBN 978-84-393-7686-6.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *Manual de aparcamientos de bicicletas*. Madrid, 2009. 76 p.
- Ministerio de Obras Públicas. *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*. Madrid, 2003. 345 p. ISBN 84-498-0466-3.
- Neufert. *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona, 1995. 580 p. ISBN 84-252-0053-9.

CAPÍTOL 2 - LES BICICLETES

Elements de senyalització

- Ajuntament de Barcelona. *Manual de senyalització urbana per a la ciutat de Barcelona*. Barcelona, 2004. 208 p. Dipòsit legal B-21057-2004.
- CERTU. *Recommandations pour les aménagements cyclables*. França, 2008. 108 p. ISBN 978-2-11-097167-8. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Manual per al disseny de vies ciclistes de Catalunya*. Barcelona, 2007. 104 p. ISBN 978-84-393-7517-3.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona, 2009. 186 p.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. *Decret 135/1995, de 24 de març, aprovació del Codi d'Accessibilitat de Catalunya*, DOGC núm. 2043. 1995-04-28.
- Reial Automòbil Club de Catalunya. *Criteris de mobilitat: Zones 30*. Barcelona, 2007. 47 p. Dipòsit legal B-36.497-2006.

- Ajuntament de Barcelona.
- Ajuntament de Sant Boi de Llobregat.
- Assessoria d'Infraestructures i Mobilitat, S.L. (AIM).
- Bicicleta Club de Catalunya (BACC).
- Grup Baixbus.
- Soler i Sauret, S.A.
- Transports Metropolitans de Barcelona (TMB).
- Transportes Urbanos y Servicios Generales S.A.L. (TUSGSAL).
- Universitat de Viena.