Diputació Barcelona

Guia per dissenyar itineraris de confort bioclimàtic



Col·lecció **Eines**
Sèrie Medi Ambient **5**

Guia per dissenyar itineraris de confort bioclimàtic

Diputació Barcelona

Sèrie Medi Ambient 5

Guia per dissenyar itineraris de confort bioclimàtic



Autors
Sílvia Cañellas Bolta, Sílvia Escolano Colom i Núria Parpal Servole. Servei de Canvi Climàtic i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona
Rita Pérez Pons, Mamen Artero Borruel del col·lectiu d'arquitectes El globus verd
Ana Villagordo Vegara

Disseny de les il·lustracions
Ana Villagordo Vegara
La Page Original

Col·laboració
Personal tècnic de les àrees de medi ambient, de gestió del territori i d'urbanisme dels ajuntaments de Malgrat de Mar, Mollet del Vallès i Sant Boi de Llobregat

1a edició
Maig de 2026

© de l'edició
Diputació de Barcelona

© dels textos
Els autors

Imatge de la portada
Maksim Safaniuk / Shutterstock.com

Maquetació
Editorial MIC

Impressió
Departament de Reproducció Gràfica de la Diputació de Barcelona

Dipòsit legal
B 11211-2026

Índex

	Presentació	6
1.	Abans de començar a llegir	8
2.	Què és un itinerari de confort bioclimàtic?	11
3.	Eixos, criteris i solucions	13
4.	Eix 1: Confort i clima	15
4.1.	Confort ambiental	17
4.2.	Gestió sostenible de l'aigua	20
5.	Eix 2: Biodiversitat i naturalització	23
5.1.	Diversitat d'hàbitats i d'ecosistemes	25
5.2.	Naturalització i potenciació del verd urbà	28
5.3.	Millora de l'estructura i la qualitat del sòl	34
6.	Eix 3: Salut i mobilitat	37
6.1.	Mobilitat sostenible	39
6.2.	Millora de la qualitat ambiental	40
6.3.	Salut, accessibilitat i seguretat	42

7. Eix 4: Ús social i comunitari 45

7.1. Diversitat d'usos a l'espai públic 47

7.2. Sensibilització i divulgació 49

7.3. Gestió comunitària 51

8. Recomanacions per dissenyar un itinerari de confort bioclimàtic 54

8.1. Passos per a la selecció del recorregut 54

8.2. Preguntes a fer-se 58

8.3. Proposta d'indicadors de seguiment 60

9. Material de suport 61

9.1. Enllaç a la guia completa 61

9.2. Bibliografia i recursos web 61

10. Índex de solucions 65

Presentació

Durant dècades, l'urbanisme de les nostres pobles i ciutats es va dissenyar al servei del vehicle privat, les indústries i les comunicacions. Els municipis van esdevenir espais que es prestaven cada vegada menys a la vida en comú, al lleure, al gaudi de l'entorn i a la socialització, es tornaven cada cop més desagradables, sorollosos i grisos, i dibuixaven vides més solitàries i tristes.

La crisi climàtica, l'increment de les temperatures que se'n deriva i l'epidèmia de la COVID que vam patir fa uns anys ens han ajudat a entendre que l'espai públic i els entorns naturals són el nostre patrimoni més important i, alhora, el principal refugi que tenim davant d'un clima hostil i un aire encara contaminat.

Per això fa anys que, des de totes les administracions, treballem per repensar i transformar els espais col·lectius i recuperar-los per a la ciutadania, i per posar en valor espais naturals que sovint havien quedat al marge de les centralitats urbanes.

Els itineraris de confort bioclimàtic són, sens dubte, un element necessari i central d'aquesta transformació. Són recorreguts agradables, naturalitzats, de confort tèrmic i saludables que fomenten els desplaçaments a peu o en bicicleta, promouen el contacte amb la natura i afavoreixen la trobada de veïns i veïnes.

Els itineraris de confort bioclimàtic milloren la nostra qualitat de vida i són, al mateix temps, un mecanisme d'equitat social i d'enfortiment de la biodiversitat als municipis. Són refugis climàtics davant la calor extrema, refugis sonors davant el brunzir de la quotidianitat i refugis d'aire net on recarregar energia. Són espais de salut.

Des de l'Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica de la Diputació de Barcelona volem impulsar l'ampliació de la xarxa d'itineraris de confort bioclimàtic, que formaran part també de l'estratègia que impulsem amb la Xarxa de Refugis Climàtics de la província de Barcelona. Amb aquest objectiu hem dissenyat aquesta guia, on trobareu criteris, recomanacions i materials de suport per seguir transformant els vostres pobles i ciutats en espais més verds i més saludables en els quals valgui la pena viure i passejar-hi.

Marc Serra Solé
President delegat de l'Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica
Diputació de Barcelona

1. Abans de començar a llegir

Per què aquesta guia?
Els pobles i les ciutats de les regions mediterrànies ja fa anys que pateixen amb molta intensitat els efectes del canvi climàtic, especialment l'augment de temperatures a la primavera i l'estiu, les onades de calor, els episodis de sequera, les pluges torrencials i les inundacions, etc. Aquests fenòmens, sumats a altres impactes com ara la pèrdua de biodiversitat, els canvis d'usos del sòl i la contaminació, empitjoren la qualitat de vida de la ciutadania i fan que sigui imprescindible no només emprendre accions de mitigació del canvi climàtic, o sigui, la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, sinó també i molt especialment accions d'adaptació, és a dir, transformar els pobles i les ciutats perquè estiguin més preparats per afrontar les noves condicions climàtiques.

En el marc de les mesures d'adaptació al canvi climàtic, aquesta publicació aspira a oferir pautes per aconseguir **ciutats més confortables, accessibles, inclusives i saludables** a través de la creació d'itineraris naturalitzats i pacificats d'ús quotidià que ofereixin a la ciutadania espais agradables de passeig i d'estada: allò que convenim a anomenar **itineraris de confort bioclimàtic**.

La guia presenta un ampli ventall d'actuacions que es poden impulsar des de les administracions públiques: en alguns casos molt actives —que impliquen la transformació de l'espai públic—, i en altres passives —que aprofiten elements ja existents i en treuen profit—. Aquestes actuacions pretenen millorar l'espai públic dels pobles i de les ciutats perquè tothom pugui gaudir dels beneficis ambientals que ofereix la natura, de la possibilitat de trobar-se amb altres persones, de tenir vides actives i de participar en projectes col·lectius al carrer, en unes condicions de confort tèrmic, acústic, de qualitat de l'aire i de seguretat.

En resum, la guia proposa la **creació d'itineraris de confort bioclimàtic** que, a partir de solucions naturals, facin els entorns més sostenibles, saludables i confortables per a la vida quotidiana i contribueixin a:

- **Millorar la biodiversitat** i augmentar la qualitat ecològica dels espais i la seva connectivitat.

- **Incrementar el confort tèrmic**, reduir l'efecte illa de calor i crear entorns saludables i de benestar.

- **Reconnectar la ciutadania amb la natura** i oferir entorns urbans més naturals per als desplaçaments actius i per a l'estada.

- **Afavorir l'equitat territorial i social**, mitjançant actuacions en els entorns més vulnerables a la calor.

- **Millorar la qualitat de vida** de les persones.

- **Augmentar la resiliència del territori** a través de la integració en l'acció municipal d'eines i mesures d'adaptació al canvi climàtic.

A qui va dirigida?
Com a publicació d'una administració supralocal, la guia s'ha concebut per a l'ús municipal, però està dirigida també als **professionals de molt diverses disciplines** vinculades a la matèria i, en general, a les **persones interessades a dissenyar itineraris de confort bioclimàtic**.

Qui l'ha redactat?
La publicació respon a la voluntat de fer més divulgatiu i accessible el contingut de l'informe tècnic[1], encarregat per la Diputació de Barcelona , que porta per títol, *Guia per a la implementació d'itineraris de confort bioclimàtic a la província de Barcelona*, signat per Rita Pérez Pons i Mamen Artero Borruel, del col·lectiu El globus verd.

La redacció de l'informe va involucrar un equip de treball format per personal tècnic de diferents disciplines —arquitectura, biologia, enginyeria agrònoma i de forests, ciències ambientals, jardineria—. També hi va participar personal de les àrees de medi ambient, de gestió del territori i d'urbanisme de Malgrat de Mar, Mollet del Vallès i Sant Boi de Llobregat i el personal tècnic de la Diputació de Barcelona, amb el suport i l'acompanyament d'arquitectes contractats de manera externa. La redacció de la present publicació ha estat a càrrec de personal tècnic de la Diputació de Barcelona, amb el suport extern d'una ambientòloga especialitzada en comunicació i un dissenyador gràfic, Ana Villagordo, La Page, que ha generat les il·lustracions.

Com utilitzar-la?
La guia conté una bateria molt àmplia de propostes, tant per a l'anàlisi prèvia a la selecció del recorregut, com de solucions tècniques basades en criteris de disseny bioclimàtic que poden servir de base perquè cada municipi esculli aquelles que encaixin amb les seves característiques i amb els objectius que es volen assolir amb l'itinerari. Algunes de les propostes es poden aplicar no només en el disseny d'itineraris sinó que també són útils per a la naturalització dels entorns urbans amb un sentit més ampli.

Al llarg de la guia es pot donar certa coexistència de criteris que, per una banda, ens ajudin a escollir el millor itinerari de confort bioclimàtic com, per l'altra, també puguin servir per avaluar si l'itinerari triat és el més adequat. D'aquesta manera la guia no només serveix per iniciar un projecte d'itinerari bioclimàtic des de zero sinó que també serà útil per a aquells municipis que ja tinguin algun projecte en marxa i vulguin fer-ne un seguiment i millorar-lo.

1. L'enllaç a l'informe complet es troba en el capítol final d'aquesta publicació.

El **capítol 2** de la guia, **Què és un itinerari de confort bioclimàtic?**, defineix què és un itinerari de confort bioclimàtic i fa una explicació detallada dels beneficis que pot aportar al municipi

Els capítols 3 al 7 aprofundeixen en els criteris d'actuació dividits en **quatre eixos** temàtics que plantegen un seguit de **solucions tècniques** per incorporar als itineraris bioclimàtics:

- **Capítol 4. Eix 1: Confort i clima**
- **Capítol 5: Eix 2: Biodiversitat i naturalització**
- **Capítol 6: Eix 3: Salut i mobilitat**
- **Capítol 7: Eix 4: Ús social i comunitari**

El capítol 8 recull recomanacions pràctiques per implementar projectes d'itineraris bioclimàtics, incloent una bateria d'indicadors de seguiment.

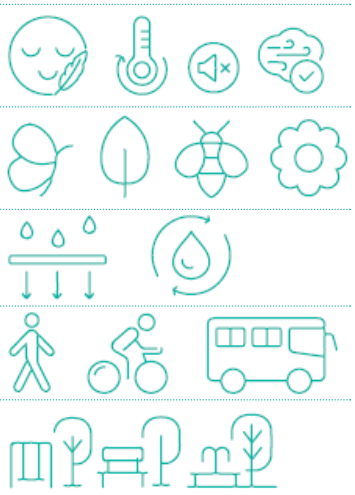
Finalment, **els annexes** inclouen l'enllaç a l'informe tècnic original, al web de la Diputació de Barcelona, i un llistat de publicacions i webs on es pot trobar més informació rellevant sobre els temes tractats.

2. Què és un itinerari de confort bioclimàtic?

Un itinerari de confort bioclimàtic és un recorregut naturalitzat i pacificat, que ofereix a la ciutadania un entorn agradable i saludable tant per als desplaçaments habituals a peu com per al lleure. L'itinerari aporta confort tèrmic, facilita el contacte amb la natura, promou la socialització en l'espai públic, i contribueix a la resiliència ambiental i comunitària per fer front als impactes del canvi climàtic en contextos urbans.

Figura 1: Funcions d'un itinerari de confort bioclimàtic

1. **Aportar confort ambiental** (tèrmic, acústic, de qualitat de l'aire, etc.), mitigar l'efecte d'illa de calor i altres impactes del canvi climàtic.
2. **Naturalitzar l'entorn urbà**, afavorir la biodiversitat, incrementar la cobertura vegetal i millorar la resiliència natural urbana.
3. **Millorar la permeabilitat del sòl i potenciar la gestió i l'ús sostenible de l'aigua.**
4. **Promoure la mobilitat activa en entorns saludables**, i donar prioritat als vianants en els recorreguts.
5. **Incrementar les oportunitats de trobada per a la ciutadania**, crear espais per compartir i per viure els espais urbans de forma comunitària.



A l'hora de plantejar el disseny d'un itinerari de confort bioclimàtic en un municipi es recomana prioritzar aquells barris o zones del municipi que siguin més vulnerables al canvi climàtic, és a dir, les que presenten teixits densos, amb poca presència de verd o que estiguin lluny de parcs i zones verdes, com passa sovint, per exemple, en cascs antics.

En la selecció del recorregut es recomana prendre com a punt de partida la xarxa verda existent. L'itinerari pot servir per connectar els barris i els nuclis de població amb els grans parcs i els espais naturals propers. També pot facilitar l'accés als serveis i als equipaments d'ús quotidià, especialment els que donen servei a la població més vulnerable a la calor, com ara els centres educatius, els casals de gent gran o els centres d'atenció sanitària, entre altres.

Per desenvolupar el projecte serà imprescindible la implicació de diferents àrees de l'ajuntament —medi ambient, verd i espais naturals, mobilitat, serveis socials, urbanisme, etc.—, i també tenir en compte les actuacions en execució o previstes que puguin generar sinèrgies, com ara projectes de pacificació del trànsit, disseny de nous

equipaments, reforma de carrers, iniciatives relacionades amb la infraestructura verda, etc. També caldrà preveure la implicació de la ciutadania des de l'inici, la qual pot aportar propostes valuoses per millorar el recorregut.

Com a plantejament general, es recomana traslladar els criteris de disseny bioclimàtic al planejament urbanístic i a les altres normatives municipals, per tal que siguin incorporats tant en les obres públiques com en les de caràcter privat que puguin interactuar amb l'itinerari bioclimàtic.

En resum, els principals aspectes que defineixen un itinerari de confort bioclimàtic són:

- Recorre camins i carrers pacificats —de prioritat o exclusius per a vianants
- Connecta punts d'interès del municipi: zones verdes, equipaments, botigues, etc.
- Crea zones de passeig i d'estada amb temperatures confortables
- Inclou vegetació en una part important del recorregut
- Inclou espais de trobada i d'estada en contacte amb la natura
- Crea microhàbitats, connexions entre espais verds i gestiona la vegetació amb criteris de naturalització que afavoreixen la biodiversitat
- Millora la permeabilitat del sòl i regula l'escolament de l'aigua de pluja
- Prioritza solucions basades en la natura
- És accessible a persones amb mobilitat reduïda, amb cotxets, etc.

3. Eixos, criteris i solucions

El disseny d'un itinerari de confort bioclimàtic es planteja, d'acord amb la metodologia que presentem, a través de la implementació de solucions tècniques basades en criteris estructurats en **quatre eixos**. Al seu torn, cadascun d'aquest quatre eixos es divideix en dos o tres **criteris prioritaris**, de manera que el conjunt de les solucions o propostes es distribueixen en onze criteris principals. Finalment, cadascun d'aquests criteris incorpora diverses solucions.

Cada eix està associat a un color determinat, d'acord amb el codi següent:

- **Eix 1. Confort i clima**
- **Eix 2: Biodiversitat i naturalització**
- **Eix 3: Salut i mobilitat**
- **Eix 4: Ús social i comunitari**

EIX	CRITERIS	SOLUCIONS (Numeració al text)
Eix 1. Confort i clima Capítol1	Confort ambiental	1 a 8
	Gestió sostenible de l'aigua	9 a 13
Eix 2. Biodiversitat i naturalització Capítol 5	Diversitat d'hàbitats i d'ecosistemes	14 a 26
	Naturalització i potenciació del verd urbà	27 a 37
	Millorar l'estructura i la qualitat del sòl	38 a 41
Eix 3. Salut i mobilitat Capítol 6	Mobilitat sostenible	42 a 48
	Millora de la qualitat ambiental	49 a 52
	Salut, accessibilitat i seguretat	53 a 55
Eix 4. Ús social i comunitari Capítol 7	Diversitat d'usos a l'espai públic	56 a 65
	Divulgació i sensibilització	66 a 72
	Gestió comunitària	73 a 78

Per a cada un dels quatre eixos s'ha elaborat una il·lustració infogràfica que presenta les solucions que, proposades per a aquest eix, tenen un caràcter físic i concret i es poden representar gràficament per aquell eix, amb la numeració que li correspon en aquesta publicació. La imatge següent il·lustra gràficament —però encara sense la numeració— el conjunt de solucions corresponents als quatres eixos.

La imatge serà també la base infogràfica utilitzada en els capítols següents per representar —llavors ja amb numeració— les solucions corresponents a cada un dels quatre eixos.

Figura 2. Resum de solucions per a un itinerari de confort bioclimàtic



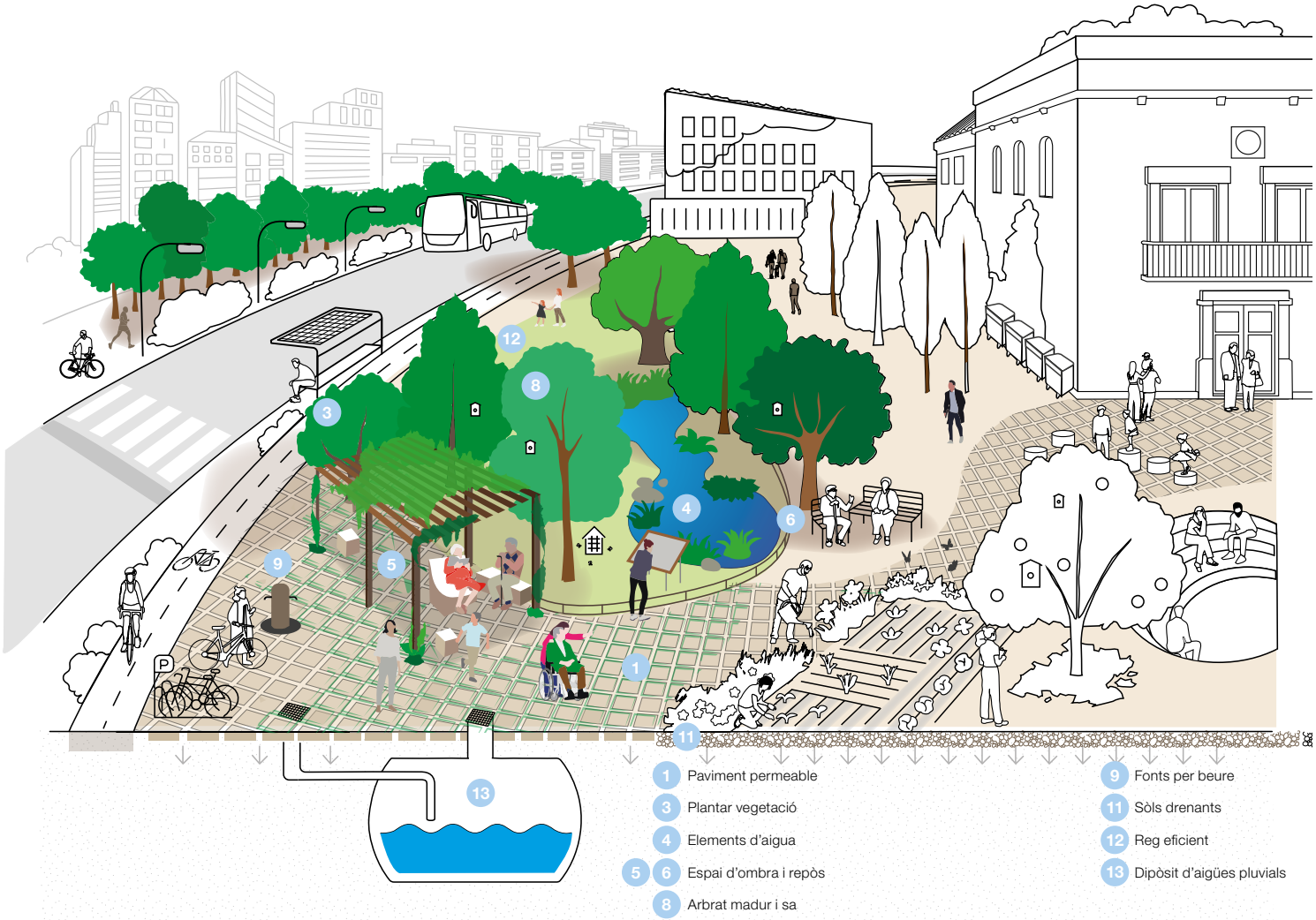
4. Eix 1: Confort i clima

L'eix "Confort i clima" se centra en la **millora del confort tèrmic** al llarg de l'itinerari bioclimàtic, a través de mesures que contribueixen a mitigar l'efecte de l'illa de calor urbana i a reduir l'estrès tèrmic, com ara **l'ús de vegetació** o de superfícies permeables, entre d'altres. També inclou mesures de gestió sostenible de l'aigua que contribueixen a refrescar l'ambient, a l'aprofitament de l'aigua de pluja i a la regulació hídrica.

EIX	CRITERIS	OBJECTIUS
CONFORT I CLIMA	**Confort ambiental**	a.1. Mitigar l'efecte illa de calor
		a.2. Aportar confort tèrmic
		a.3. Aportar benestar i confort sensorial
		a.4. Afavorir la creació de corrents d'aire
	Gestió sostenible de l'aigua	b.1. Instal·lació de fonts i altres punts d'aigua
		b.2. Adoptar criteris d'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua per a regar la vegetació
		b.3. Incorporar sistemes de drenatge que afavoreixin la infiltració i sistemes de recollida, emmagatzematge o recirculació de l'aigua de pluja



Figura 3. Principals solucions tècniques vinculades a l'eix 1 sobre confort i clima



Les solucions vinculades a l'eix 1, sobre confort i clima, es detallen en aquest capítol 4 i segueixen la numeració de l'1 al 13. A la infografia només se n'han representat una part.

4.1. Confort ambiental

Un dels factors clau a valorar durant el disseny dels itineraris bioclimàtics és la insolació a la qual s'exposen els recorreguts. En aquest sentit, es recomana tenir en compte **l'orientació dels carrers i l'ombra** estructural que poden generar els edificis que l'envolten. Així, els eixos Sud-Nord seran els més compromesos, en estar exposats al sol durant les hores de major insolació (temps i intensitat). La situació ideal per al confort tèrmic són els carrers o camins on hi arribi el sol a l'hivern i tinguin ombra a l'estiu. Cal tenir en compte que el confort tèrmic depèn de la temperatura i d'altres paràmetres com la humitat o el vent, i que a l'estiu es buscaran ambients frescos i ombrívols, mentre que a l'hivern el confort s'aconseguirà a través d'espais assolellats.

La presència de vegetació redueix la temperatura i contribueix al **confort tèrmic i al confort sensorial**, gràcies a la capacitat de la vegetació per generar ombra, a la transpiració i a l'albedo. Kumar et al. (2024[2]) van quantificar de 3,8 °C de mitjana aquest efecte "refrescant" de la vegetació en entorns urbans, en el cas de l'arbrat dels carrers, i de 3,2 °C en el cas dels parcs urbans, a partir d'un gran nombre d'estudis publicats arreu del món.

La vegetació també aporta benestar per la necessitat innata dels humans de contacte amb la natura, que es coneix com a "biofília"[3]. Aquest contacte comporta beneficis psicològics, com ara una reducció de la prevalença de l'estrès, de la depressió o del trastorn de dèficit d'atenció, i la millora la capacitat de concentració i dels resultats acadèmics dels estudiants, entre altres.

L'ús de paviments permeables i la presència de vegetació contribueixen **a contrarestar l'increment de temperatura** que es produeix a les zones urbanes, en comparació amb el seu entorn, a causa del fenomen de l'illa de calor, i també de la inèrcia tèrmica nocturna, quan els materials com l'asfalt o el ciment alliberen la calor acumulada durant el dia. Per evitar aquest fenomen es proposa minimitzar l'extensió de les superfícies impermeables, en especial a les zones més exposades a la radiació solar, o bé, en la mesura que sigui possible, dotar-les d'ombra.

Sota aquest criteri es proposen solucions tècniques dirigides a:

- a.1. Mitigar l'efecte illa de calor
- a.2. Aportar confort tèrmic
- a.3. Aportar benestar i confort sensorial
- a.4. Afavorir la creació de corrents d'aire

PROPOSTA DE SOLUCIONS

1. Augmentar la superfície permeable

Permeabilitzar els sòls implica l'eliminació de l'asfalt i el ciment de les superfícies on no sigui necessari, i augmentar el percentatge de superfície permeable del terreny. Les

2. Kumar et al. 2024. *Urban heat mitigation by green and blue infrastructure: drivers, effectiveness, and future needs*. The Innovation. DOI: 10.1016/j.xinn.2024.100588. Open access.
3. Concepte desenvolupat per Edward O. Wilson el 1984 en el llibre *Biophilia*, publicat per Harvard University Press.

superfícies naturals tenen menys inèrcia tèrmica i, per tant, no emmagatzemen tanta calor ni l'irradien posteriorment a l'ambient. Es recomana, doncs, eliminar o reduir les superfícies asfaltades o amb ciment i, en canvi, prioritzar l'ús de sauló, sorres, terres, empedrats i altres paviments permeables. Sempre que sigui possible, es recomana recuperar i reactivar el sòl original.

Per assegurar que el recorregut sigui accessible es poden utilitzar estabilitzadors de graves: cel·les de diferents materials que permetin fer la contenció de terres o incorporar calç als camins de sauló. Allà on sigui estrictament necessari pavimentar, caldrà utilitzar paviments flexibles, permeables i sense processats sintètics, utilitzant patrons d'urbanització de baix impacte.

2. **Utilitzar materials d'alta reflectància que promoguin superfícies fresques**

L'albedo és la proporció entre la radiació solar que reflecteix una superfície en relació a la que rep. S'expressa en percentatge —del 0 % al 100 %—, o bé com un nombre entre 0 i 1: un albedo igual a 1 — o del 100 %— significa que la superfície reflecteix tota la llum, com succeeix amb el color blanc i els miralls. El color i la textura dels materials determinen l'albedo d'una superfície. Així, les superfícies clares tenen valors d'albedo més alts que les fosques, reflecteixen més radiació i s'escalfen menys. Les superfícies brillants tenen també un albedo més alt que les mate, reflecteixen més radiació i s'escalfen menys.

Com a referència general, la taula següent associa determinats materials valors aproximats d'albedo:

0,05 - 0,10	0,10 - 0,15	0,15 - 0,30	0,20 - 0,40	0,40 - 0,50	0,65 - 0,80
Asfalt nou Gespa artificial	Teules fosques Fusta fosca	Cobertes vegetals Prat, gespa natural	Fusta clara Terra seca o sorrenca	Teules-ceràmica clara Sorral clar	Superfície blanca o amb pintura reflectant

El color i la textura d'un material afectaran directament el confort tèrmic de l'espai. Tanmateix, cal tenir en consideració altres factors que, per si sols o en combinació, poden incidir també sobre l'albedo i l'impacte tèrmic:

- **Manteniment i desgast**: l'envelliment, el desgast o la brutícia acumulada en una superfície poden enfosquir-la considerablement i reduir-ne l'albedo.

- **La inclinació i l'orientació** d'una superfície influeixen sobre la quantitat de radiació directa que rep, i per tant determinen el seu efecte tèrmic.

- **La humitat i presència de vegetació** tenen un impacte positiu sobre el confort ambiental. La vegetació, tot i tenir un albedo moderat, refresca l'ambient mitjançant l'evapotranspiració i la creació d'ombra que redueix la incidència directa dels raigs solars.

En aquest context, cal fer una menció especial per evitar l'ús del sòls de cautxú en àrees de joc infantils. Aquests materials tenen un albedo molt baix i una elevada retenció de la temperatura, fet que, especialment a l'estiu, en dificulta l'ús per part dels infants.

3. Incrementar la cobertura vegetal

La vegetació contribueix a regular les temperatures locals, tant a l'estiu com a l'hivern. Un augment de la coberta d'arbres comportarà una disminució de la temperatura a l'estiu, tant si es mesura a la superfície com a l'aire, i aquest efecte és més evident com més grans siguin els arbres i més densitat de branques tinguin. En aquest sentit, es recomana **prioritzar arbres caducifolis** —com per exemple: lledoner, til·ler, plàtan, roure, morera, etc.— per protegir espais al sud i a l'oest, per evitar la insolació intensa, especialment en les hores de radiació més intensa del dia, a l'estiu, i permetre l'assolellament a l'hivern. Es recomana **utilitzar arbrat perennifoli** al nord per resguardar espais dels vents forts. En qualsevol cas, caldrà tenir en compte el temperament (tolerància, requeriments, comportament) de l'espècie per acabar de valorar la seva adequació a un lloc, més enllà de les seves funcions ambientals i climàtiques.

L'arbrat de la ciutat, tant caducifoli com perennifoli, **ofereix ombres que ajuden a disminuir la temperatura dels carrers els mesos de més calor**. A més a més, també pot contribuir a disminuir el consum energètic dels aires condicionats dels habitatges i els locals que se situen des de la planta baixa fins a planta segona d'aquests carrers. Pel que fa als mesos més freds, cal situar arbres caducifolis en una posició adequada que permeti l'entrada de llum i de sol als locals i als habitatges, per tal de reduir-hi la necessitat de l'ús de la calefacció.

L'arbrat també potencia la refrigeració a través del procés d'evapotranspiració, amb el qual els vegetals alliberen humitat a l'ambient després de captar l'aigua del sòl per les arrels. Un arbre madur pot transpirar fins a 450 litres d'aigua diaris. L'evapotranspiració pot ajudar a millorar el confort tèrmic i a reduir la temperatura quan la humitat ambient és baixa. Les espècies més frondoses —bedoll, roure o faig— alliberen més aigua.

A l'hora de seleccionar arbrat que proporcioni bona ombra i refrigeració, es recomana tenir en compte espècies amb una superfície foliar elevada i una taxa de transpiració alta. També és convenient escollir bé la seva ubicació prenent en consideració els espais d'estada i de passeig i els habitatges.

4. En ambients secs, incorporar elements d'aigua, que regulin la humitat de l'ambient

Les làmines d'aigua permeten reduir d'1 a 2 °C la temperatura i, a causa de l'evaporació, també augmenten la humitat del lloc. Cal tenir en compte, però, que si no es complementa l'actuació amb vegetació, un ambient excessivament humit pot fer augmentar l'estrès tèrmic. Els elements d'aigua naturalitzats aporten una diversificació d'hàbitats i espècies que afavoreix la biodiversitat. També es poden instal·lar fonts.

5. Generar espais d'ombra i dissenyar els recorreguts en funció de l'orientació i de l'ombra que generen els edificis que l'envolten

La situació ideal per a un itinerari amb confort tèrmic són els carrers i camins on arriba el sol a l'hivern i que tenen ombra a l'estiu. Quan no sigui possible l'ús de sistemes naturals per generar ombres, és a dir, allà on no sigui viable la plantació d'arbrat, també es poden generar espais d'ombra amb elements artificials, com ara pèrgoles que permetin el creixement d'enfiladisses, o bé tendals complementaris al sistema d'arbrat.

6. Crear espais de repòs a l'ombra pels mesos càlids i al sol pels mesos freds

És especialment important tenir cura del confort tèrmic dels espais de repòs i d'estada que s'incloguin en l'itinerari. Per aquest motiu convé assegurar que els bancs, seients

o taules que s'hi instal·lin estiguin en zones d'ombra com més densa millor de cara a les necessitats de frescor per als mesos càlids. Alhora, cal tenir en compte que també es puguin fer servir a l'hivern, i si la zona és massa ombrívola instal·lar també bancs en llocs assolellats els mesos d'hivern. Les espècies caducifòlies poden ajudar a acompanyar les necessitats tèrmiques al llarg de l'any.

7. **Incorporar sistemes d'humidificació ambiental**

En llocs amb un clima sec es pot considerar l'opció de col·locar, en punts clau, sistemes artificials de nebulització per tal de refrescar l'ambient. S'han de tenir en compte els requisits de manteniment inherents a aquests sistemes i les restriccions imposades en casos d'episodis de sequera. Per a aquests usos també és important tenir en compte els condicionants tècnics i el compliment de la normativa respecte l'eficiència i la qualitat de l'aigua.

8. **Mantenir l'arbrat madur. Plantar vegetació de forma distribuïda per generar corrents d'aire**

Els arbres madurs generen beneficis ambientals i socials molt importants, començant per la creació d'ombres extenses i denses que contribueixen a reduir la temperatura ambient. D'altra banda, la disposició dispersa i contínua de la vegetació afavoreix els corrents d'aire i les brises fresques. També els afavoreixen l'estratificació de la vegetació en alçada, és a dir, un sistema que contempli la presència d'estrat arbori, arbustiu i herbaci. Les brises i els vents renoven l'aire i, quan fa calor, ajuden a millorar la sensació tèrmica. En comparació amb les zones periurbanes, la velocitat del vent dins les ciutats pot ser entre un 10 i un 30 % inferior.

4.2. Gestió sostenible de l'aigua

En el disseny d'un itinerari de confort bioclimàtic cal tenir en compte la gestió dels recursos hídrics, i més encara en el clima mediterrani on es donen períodes de sequera recurrents i episodis de pluges torrencials que poden provocar inundacions.

D'una banda, per afavorir el confort tèrmic es proposa que l'itinerari pugui oferir diferents maneres de refrescar-se i disposar de **punts d'aigua per beure, hidratar-se, humidificar i refrescar** l'ambient.

D'altra banda, caldrà adoptar **criteris d'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua de reg**, com ara seleccionar espècies que no necessiten reg un cop han arrelat, incorporar recobriments de sòl que redueixin les pèrdues d'aigua, sistemes de reg eficient o distribuir les plantes en grups amb necessitats de reg similars. Per al reg, es recomana utilitzar **fonts alternatives** a la xarxa d'abastament, com ara aigües freàtiques no potables, aigües regenerades o aigua de la pluja. En tots els casos, cal tenir molt en compte el compliment de la normativa referent als paràmetres de qualitat[4].

L'itinerari haurà d'incorporar **sistemes de drenatge urbà sostenible** que afavoreixin la infiltració i la laminació d'avingudes, amb opcions com ara els escocells correguts, cunetes vegetades, sòls permeables, jardins de pluja, rases drenants, estanys

4. Es pot trobar més informació sobre aquests criteris al *Model d'ordenança d'estalvi i ús eficient de l'aigua*, de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, 2025. https://www.diba.cat/documents/553295/426964008/Model_ordenan%C3%A7a_estalvi_aigua.pdf

o basses de retenció[5]. També es pot valorar la possibilitat de crear **sistemes per recollir i aprofitar l'aigua de pluja**.

Sota aquest criteri es proposen solucions tècniques dirigides a:

- b.1. Instal·lació de fonts i altres punts d'aigua
- b.2. Adoptar criteris d'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua per a regar la vegetació
- b.3. Incorporar sistemes de drenatge que afavoreixin la infiltració i sistemes de recollida, emmagatzematge o recirculació de l'aigua de pluja

PROPOSTA DE SOLUCIONS

9. **Augmentar el nombre de fonts per beure**
Un bon criteri és col·locar una font per beure en espais de parada i trobada de la ciutat, com ara a les places o davant d'equipaments públics, així com al llarg de passejos i avingudes. Es recomana instal·lar fonts de diferents alçades per tal que hi puguin beure adults i infants.

10. **Instal·lar jocs d'aigua**
Es poden crear jocs d'aigua per tal que els infants en puguin gaudir a l'aire lliure els mesos més calorosos. Aquests jocs han d'incloure una proposta de gestió de l'aigua, i cal tenir cura del manteniment, vigilar possibles problemes de salut pública i adoptar criteris d'ús responsable durant episodis de sequera.

11. **Promoure sòls drenants i la infiltració de l'aigua de pluja a través de SUDS**
Els sistemes de drenatge urbà sostenible —SUDS— són elements superficials, permeables, preferiblement vegetats i previs al sistema de sanejament. Estan destinats a filtrar, retenir, transportar, acumular, reutilitzar i infiltrar al terreny l'aigua de pluja, de manera que no degradin i fins i tot restaurin la qualitat de l'aigua que gestionen. Se situen en un nivell més baix que la resta del carrer per tal que els pendents dirigeixin l'aigua de la pluja cap aquests sistemes. D'aquesta manera l'aigua s'infiltra al terreny enlloc d'anar directament al clavegueram i s'evita l'acumulació d'aigua als carrers. La vegetació, a més, pot millorar la qualitat de l'aigua, ja que té la capacitat de filtrar contaminants de les aigües pluvials (olis i alguns metalls pesants), així com sediments o nutrients. Si el sistema està ben dissenyat pot retenir fins a un 99 % dels contaminants.

12. **Regar de forma eficient**
Convé utilitzar sistemes de reg que minimitzin la pèrdua d'aigua per evaporació i escorriment, i aportin l'aigua de manera localitzada. En general, sistemes com el gota a gota, el subterrani —goter soterrat— o el de reg per exsudació —tub porós—, són altament eficients: permeten aportar l'aigua de manera localitzada, amb cabals baixos i ajustables, que minimitzen l'evaporació i les pèrdues pel vent. Aquests sistemes aporten grans

5. L'Ajuntament de Barcelona va publicar l'abril del 2020 una guia tècnica per al disseny de sistemes de drenatge urbà sostenible. https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecPrescripcionsTecniquesDrenatge_Guia.pdf

beneficis i tenen un consum molt baix, ja que s'aconsegueix que l'aigua penetri lentament dins del substrat. És important escollir un horari de reg adequat: a primera hora del matí o al vespre, per tal d'evitar pèrdues hídriques per evaporació. No és recomanable regar amb un sistema com el d'aspersió, ja que una gran part de l'aigua s'evapora i no dirigeix l'aigua de manera eficient allà on és necessari el reg. Finalment, cal tenir en compte altres factors clau associats que poden determinar l'eficiència del reg: l'automatització —programadors intel·ligents—, l'ús de sensors —d'humitat, pluja, i vent—, la sectorització, el reg per quantitat —i no per temps—, un bon manteniment del sistema —evitar obstruccions, utilitzar una pressió adequada— i complementar-ho tot plegat amb altres mesures com ara l'encoixinat.

13. **Crear sistemes d'emmagatzematge d'aigua de la pluja**

Es poden crear sistemes de recollida de l'aigua de pluja a teulades i cobertes, i ubicar dipòsits al subsòl o en superfície que emmagatzemin les aigües per a la seva posterior utilització com a aigua de reg. Es recomana tenir en compte una distribució de les línies de reg que contemplin el pendent del carrer o l'espai públic per tal d'aprofitar la força de la gravetat.

L'annex B del *Model d'ordenança d'estalvi i ús eficient de l'aigua*, de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat (2025) conté criteris tècnics per al disseny i el dimensionament de les instal·lacions d'aprofitament d'aigua pluvial.

5. Eix 2: Biodiversitat i naturalització

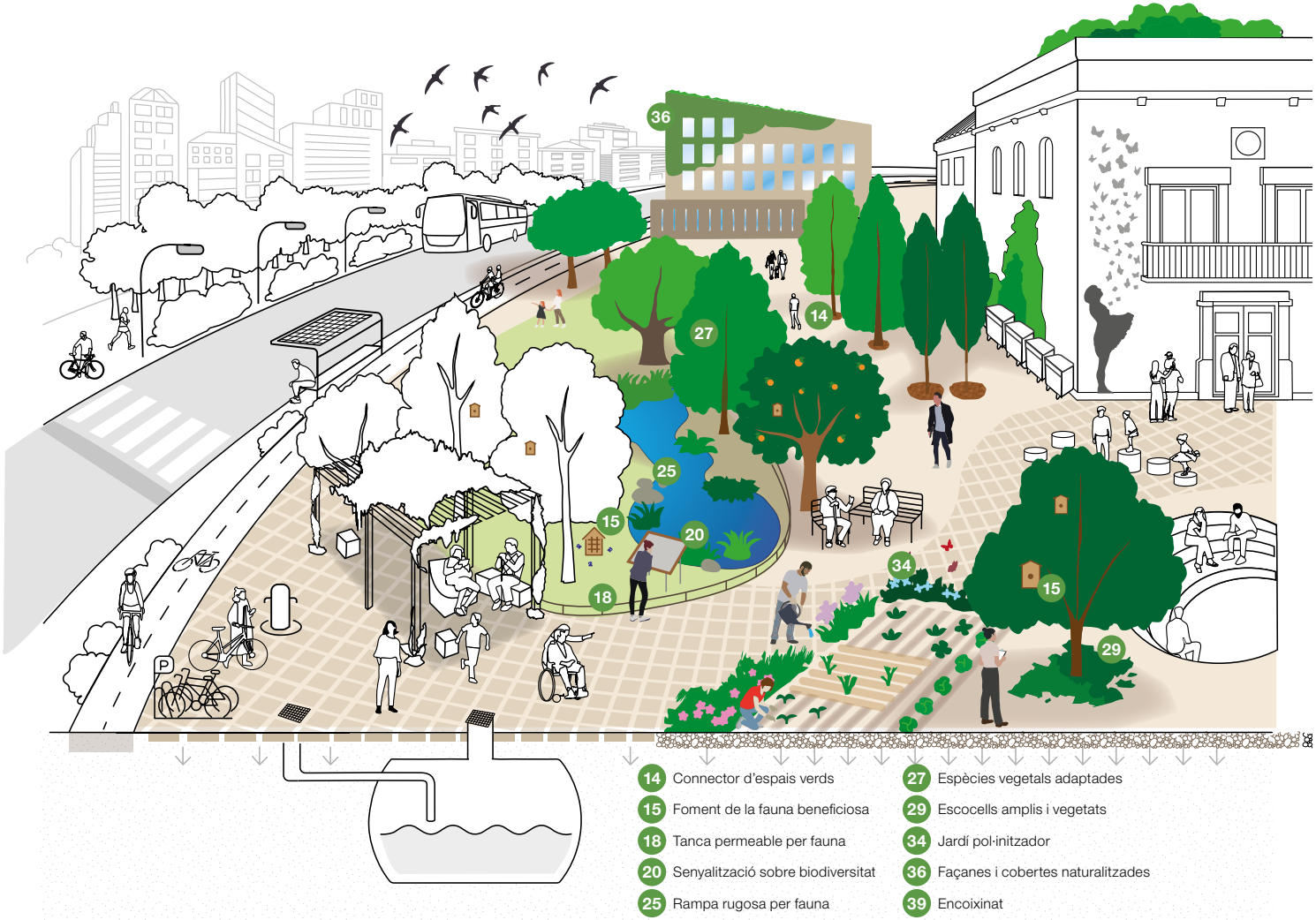
L'eix "Biodiversitat i naturalització" recull diferents propostes dirigides a **promoure la presència de natura** en l'entorn urbà. Els seus objectius principals són **incrementar la vegetació** i hàbitats diversos dins de la trama urbana, **recuperar espais naturals degradats i protegir espais vulnerables**. També busca **atraure fauna beneficiosa** per controlar plagues i reforçar la resiliència dels ecosistemes locals.

Amb l'increment de la cobertura vegetal i la **millora de la connectivitat** ecològica es volen crear espais verds continus que facilitin el moviment d'espècies i les dinàmiques naturals que aporten majors serveis ecosistèmics. L'eix inclou multitud de propostes de naturalització i **potenciació del verd urbà**, tant criteris de selecció d'espècies com de gestió sostenible del verd urbà. Finalment, fa èmfasi en la **importància de millorar l'estructura i la qualitat del sòl**, que és la base per al sosteniment del verd urbà i per a moltes funcions ecosistèmiques.

EIX	CRITERIS	OBJECTIUS
BIODIVERSITAT I NATURALITZACIÓ	Diversitat d'hàbitats i d'ecosistemes	c.1. Recuperació i valorització dels espais naturals periurbans
		c.2. Creació de microhàbitats
		c.3. Protecció de la fauna en contextos urbans
	Naturalització i potenciació del verd urbà	d.1. Increment i manteniment sostenible del verd urbà
		d.2. Connectivitat ecològica
		d.3. Diversificació d'espècies
	Millorar l'estructura i la qualitat dels sòls	e.1. Millorar l'estructura natural del sòl
		e.2. Millorar la permeabilitat



Figura 4. Principals solucions tècniques vinculades a l'eix 2 sobre biodiversitat i naturalització



Les solucions vinculades a l'eix 2, sobre biodiversitat i naturalització, es detallen en aquest capítol 5 i segueixen la numeració del 14 al 39. A la infografia només se n'ha representat una part.

5.1. Diversitat d'hàbitats i d'ecosistemes

La creació d'un itinerari bioclimàtic és una oportunitat per **recuperar i millorar espais naturals** del municipi, i alhora fer-los més accessibles a la ciutadania a través d'un recorregut agradable. És també una oportunitat per a restaurar zones degradades i restituir-hi hàbitat naturals, contribuint així als objectius del Reglament europeu de restauració de la natura, aprovat el juliol de 2024, que també té com a objectiu l'increment de la superfície de verd urbà o de cobertura arbòria a les zones urbanes[6].

En les solucions proposades es fa èmfasi, especialment, en la **recuperació i la valorització dels espais ecotons**, que són aquells que es troben entre el medi urbà i el medi natural, com ara rius, zones costaneres, antigues sèquies o basses, els espais lliures entre zones urbanitzades o espais agrícoles. Totes aquestes zones poden ser reservoris de biodiversitat urbana i generen **serveis ecosistèmics**, que són aquells beneficis que la natura aporta a les societats humanes: serveis de proveïment —d'aliment, matèries primeres—, serveis de regulació —del clima, de la contaminació— i serveis culturals —oci, benestar.

Per fomentar la biodiversitat, tant d'hàbitats com d'espècies, es poden desenvolupar actuacions per establir o recuperar **microhàbitats** i refugis de biodiversitat dins de la ciutat, com per exemple la naturalització de basses. La naturalització dels itineraris bioclimàtics contribueix a **atraure la fauna beneficiosa** que afavoreixi el control biològic de plagues urbanes —com ara paneroles, rates, etc.— o insectes pol·linitzadors, entre d'altres.

El disseny dels itineraris ha de tenir en compte la inclusió de mesures per **reduir la mortalitat de la fauna** que en contextos urbans es troba en situació de risc. Aquest és el cas, per exemple, d'aquelles espècies que es desplacen amb lentitud o tenen una capacitat de dispersió limitada —eriçons, amfibis, rèptils i insectes—, les que realitzen desplaçaments massius —alguns amfibis—, les que es veuen atretes per la calor que provoca l'asfalt —rèptils—, les que es veuen afectades per línies elèctriques o vidrieres —aus—, les que pateixen ofegaments en basses o canalitzacions o les que tenen una gran mobilitat i ocupen una gran part del territori —teixons, guineus.

Les solucions que es proposen fan referència als tres objectius següents:

- Recuperació i valorització dels espais naturals periurbans
- Creació de microhàbitats
- Protecció de la fauna en contextos urbans

PROPOSTA DE SOLUCIONS

14. Connectar el recorregut amb els espais naturals periurbans

El recorregut dels itineraris de confort bioclimàtic poden enllaçar el nucli urbà amb les zones periurbanes de la ciutat, i recuperar vies de comunicació entre els espais naturals, els camps i la ciutat. Entre les zones naturals que es poden incorporar a l'itinerari

6. Podeu trobar més informació: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-regulation_en

podem destacar els camins ja existents que connecten amb els marges de rius i rieres, les platges i els espais costaners, antigues sèquies o basses, els espais lliures entre zones urbanitzades o els espais dedicats a la producció agrícola als afores de la ciutat. En alguns casos caldrà actuar per recuperar, revaloritzar i restaurar aquells espais que es troben en situació de degradació, tenint en compte, però, que caldrà adoptar mesures de protecció per als elements sensibles que hi pugui haver, per tal que els usos de lleure no generin un impacte negatiu sobre la biodiversitat.

15. Crear microhàbitats per atraure la fauna beneficiosa

Aquesta proposta comprèn una gran varietat d'actuacions, que tenen com a objectiu establir xarxes tròfiques complexes i contribuir a la resiliència dels ecosistemes, tot diversificant les espècies del municipi. Caldrà valorar adequadament l'emplaçament de cada solució en funció de les característiques del recorregut bioclimàtic.

- Fomentar la **restauració d'hàbitats** autòctons.

- **Ubicar caixes de niu per a diferents espècies d'aus**. Els pardals i els falciots són ocells que acostumen a fer els nius en forats d'edificis o d'arbres vells. La tendència actual, però, és la de construir edificis sense forats a les façanes, per la qual cosa aquestes aus, anomenades troglodites (perquè fan els nius en llocs foscos) no poden nidificar. La tendència de poda dels arbres vells també fa que aquests animals tinguin cada vegada menys forats on poden fer el niu.

- **Ubicar caixes refugi per a ratpenats**.

- **Crear caus artificials per a eriçons**.

- **Col·locar hotels d'insectes**. Poden ser refugi d'abelles i vespes solitàries, aranyes, arnes, marietes, entre altres. Es poden construir amb una varietat de formes i materials diferents: trossos de fusta, troncs foradats, maons foradats, pinyes...

- **Posar menjadores per als ocells**, amb llavors de diferents tipus, llegums i fruits secs. A l'hivern les aus tenen dificultats per trobar aliment a la ciutat. A l'estiu també s'hi poden incorporar abeuradors. És important col·locar les menjadores lluny de l'abast dels gats i de les finestres. Si es vol evitar que els coloms hi mengin, les menjadores es poden ubicar darrera de reixes amb forats petits, de la mida dels ocells més petits. Si es col·loca una teuladeta sobre la menjadora s'evitarà que el menjar es malmeti els dies de pluja.

- **Crear espais amb rocalla**. La utilització de pedra natural és un recurs econòmic i fàcil d'aplicar que contribueix a diversificar l'oferta de nínxols per la fauna. Pot ser un bon hàbitat per a rèptils, amfibis, invertebrats, aus, petits mamífers i plantes rupícoles (plantes que creixen a les roques). Si convé es pot reduir la mida dels forats per tal que no hi nidifiquin coloms.

- **Adequar espais de refugi en edificis**.

- **Reduir la freqüència de segues, adequar-les als processos biològics o fer segues diferenciades**.

- **Afavorir la presència de fullaraca i fusta morta**.

16. Naturalitzar basses i fonts
La naturalització de basses crea hàbitats funcionals per a la biodiversitat i afavoreix el desenvolupament de comunitats biològiques complexes i equilibrades. Naturalitzar aquests entorns artificials és, a més, una alternativa sostenible a la utilització d'algicides, pesticides o a la cloració. Com a pautes generals cal tenir en compte: la ubicació —que sigui un lloc tranquil, amb equilibri entre sol i ombra per mantenir la temperatura—, la forma i la dimensió —vores suaus per afavorir l'accés de fauna, profunditat diversa que promogui la creació de microhàbitats—, el substrat —incorporant-hi materials naturals sempre que sigui possible— i la selecció de vegetació —paper clau en la qualitat de l'aigua, la biodiversitat i l'equilibri ecològic.

17. Crear basses o tolls d'aigua artificials
Generar noves basses pot tenir com a objectiu, d'una banda, retenir aigües pluvials i laminar les avingudes en cas de pluges fortes, i de l'altra, proporcionar un hàbitat per a espècies aquàtiques.

18. Utilitzar tancaments permeables
En cas que s'hagin d'utilitzar tancaments, cal assegurar que aquests siguin permeables al pas de fauna. Les tanques impermeables fragmenten els hàbitats, impedeixen el flux de poblacions i espècies i augmenten el seu risc d'extinció local. És interessant integrar passos per la fauna en els tancaments dels espais per tal que hi puguin circular gripaus, tritons i eriçons, entre altres espècies.

19. Aplicar mesures de control de la fauna i flora invasora
L'augment de la biodiversitat és primordial per a aconseguir ecosistemes resilients enfront a malalties o plagues. Cal dur a terme monitoratges periòdicament per assegurar l'equilibri ecosistèmic i identificar si hi ha espècies invasores que puguin suposar un risc per a l'establiment de les espècies autòctones o ben adaptades a l'hàbitat.

20. Senyalitzar les zones d'interès de la biodiversitat
Es recomana l'ús de senyalització interpretativa i panells informatius per al públic general que expliquin els beneficis de la biodiversitat i de les espècies clau que es vulguin conservar o promoure.

21. Col·locar mesures correctores als vidres dels edificis
En els edificis amb façanes de vidre es poden col·locar bandes per tal que els vidres puguin ser visibles per a les aus en vol i evitar així col·lisions.

22. Protegir els elements conductors de les línies d'electricitat
En cas que l'itinerari inclogui àrees amb línies elèctriques, es poden aïllar els elements conductors o bé instal·lar dispositius que evitin que els ocells es posin sobre els elements més perillosos. Per evitar el risc de col·lisió cal col·locar dispositius salva-ocells al cablejat (espirals, cintes, esferes...) que permetin incrementar la visibilitat dels cables.

En especial, cal incloure aquests elements en els corredors de vol més transitats, prop d'aiguamolls o abocadors.

23. Conservar l'arbrat madur
Els arbres madurs, i fins i tot els arbres morts, aporten serveis ecosistèmics de gran valor. A banda d'incloure'ls al recorregut de l'itinerari, es recomana fer un inventari de l'arbrat existent a la ciutat, identificar els arbres singulars i aplicar mesures per protegir aquells peus que tingui més d'una edat o mida determinada, tant si es troben en sòl públic o en un terreny privat.

24. No retirar l'arbrat mort
L'arbrat mort pot servir com a refugi per la fauna o també es pot emprar com a tanca o com a espai informal on seure. Abans de retirar l'arbrat mort caldria buscar alternatives que no siguin la substitució.

25. Instal·lar rampes de sortida per a fauna en basses o dipòsits
Les basses i els dipòsits d'aigua acostumen a tenir parets llises verticals que impedeixen la sortida dels animals que hagin pogut caure-hi de forma accidental. Es recomana instal·lar-hi rampes rugoses o punts de suport per permetin la sortida dels animals.

26. Controlar les sobrepoblacions de depredadors
La presència elevada de gats té impacte sobre les seves preses potencials —amfibis, rèptils, aus i mamífers—. En cas que aquest sigui un problema per a l'itinerari que es vol implementar, caldrà adoptar mesures adequades, com ara esterilitzar les colònies de gats. Els controls poblacionals han d'anar acompanyats de mesures de gestió de la disponibilitat d'aliment i de refugi d'aquestes espècies.

5.2. Naturalització i potenciació del verd urbà

El disseny d'un itinerari de confort bioclimàtic requerirà d'actuacions per **incrementar la presència de vegetació** en els entorns urbans. En les solucions tècniques s'inclouen **criteris de plantació i tria d'espècies**, així com criteris per al **manteniment sostenible del verd urbà**. Els criteris són variats i complexos, de manera que s'aconsella assessorament tècnic especialitzat.

La proposta 3-30-300[7], del silvicultor urbà Cecil Konijnendijk, proposa que el verd urbà compleixi els criteris següents:

- **Visibilitat:** Que cada ciutadà pugui veure des de casa seva un mínim de 3 arbres, ja que el verd és beneficiós per a la salut mental i el benestar.

- **Exposició:** Que cada barri es trobi cobert en un 30 % amb arbrat. Això permet millorar la refrigeració i els microclimes, i reduir la contaminació atmosfèrica i el soroll.

7. https://www.researchgate.net/publication/353571108_The_3-30-300_Rule_for_Urban_Forestry_and_Greener_Cities

- **Accesibilitat:** Que es trobin a una distància màxima de 300 metres a l'espai verd més proper (de com a mínim una hectàrea). Això afavoreix els usos recreatius d'aquests espais i el conseqüent benestar físic, social i mental.

Es proposa la creació de grans taques de verd allà on sigui possible i revegetar els trams de connexió entre espais verds, per tal d'afavorir la connectivitat ecològica i també per generar espais verds continus de la major dimensió.

La diversificació d'espècies és una estratègia per tal d'intentar reproduir un ecosistema el més ric, divers, resilient i equilibrat possible, que estigui en millors condicions de fer front a les pertorbacions, com ara les derivades del canvi climàtic. Es recomana combinar espècies dels tres estrats —herbaci, arbustiu i arbori— sempre que sigui possible i compatible amb les condicions d'ús i la configuració física dels espais que es volen naturalitzar. Per a la diversitat d'arbres es proposa complir amb la regla de Santamour 10-20-30, que suggereix que una població d'arbres urbans no ha d'incloure més del 10 % d'una espècie, el 20 % d'un gènere o el 30 % d'una família.

Les solucions que es proposen en aquest apartat van dirigides a:

- c.1. L'increment i manteniment sostenible del verd urbà
- c.2. La connectivitat ecològica
- c.3. La diversificació d'espècies

PROPOSTA DE SOLUCIONS

27. Aplicar criteris de plantació i tria d'espècies per a l'increment del verd urbà

- **L'amplada del carrer i la mida de l'arbrat han de ser proporcionals**, i han de mantenir una distància prudencial amb les façanes. A l'hora de plantar cal tenir en compte l'orientació solar i ombra dels edificis o dels obstacles propers. En funció de les condicions del terreny i del viari es poden arribar a diferents nivells de cobertura vegetal del carrer.

  Per exemple, en un carrer de 20 metres d'amplada, es poden presentar tres casos diferents, que donaran lloc a tres estratègies:
  - Bones condicions de plantació als dos costats: plantar arbrat de port gran a ambdós costats (copes de 6 a 8 metres) amb la qual cosa es pot arribar a una cobertura gairebé del 100 % del viari.
  - Bones condicions en un costat i no tan bones a l'altre: plantar arbrat de port gran en un costat i arbrat de port mitjà o petit en un altre, amb la qual cosa es pot arribar a una cobertura gairebé del 70 % del viari.
  - Bones condicions en un costat i en l'altre una vorera que no admet plantació: plantar únicament arbrat de port gran en un costat, amb la qual cosa es pot arribar a una cobertura del 50 %.

- **Estructura del fullatge de l'arbrat**. Els arbres amb dossers —copa de l'arbre— més oberts són més frescos, ja que l'aire pot circular entre les fulles. Els arbres de fulla petita també generen més frescor, ja que l'aire s'escola entre la multitud de fulles i això fa augmentar la velocitat de l'aire.

- **Tria d'espècies xeròfiles**. En la tria d'espècies es recomana optar per espècies xeròfiles, és a dir, espècies adaptades a medis secs, amb poca demanda hídrica, i per tant més resistents al canvi climàtic. També cal afavorir espècies autòctones, que són les pròpies del lloc en concret, presents de manera natural en absència de pertorbacions humanes. Contribueixen a la conservació de la identitat local, redueixen les necessitats de manteniment i interactuen amb la fauna local.

  A les regions de clima mediterrani el factor limitant per a l'establiment i creixement de totes les espècies autòctones és la falta d'aigua. De manera general, la vegetació és molt més sensible a la quantitat d'aigua disponible que a les temperatures: les variacions de temperatura a curt termini no representen un risc important per a la vegetació (sempre que es contempli un rang de pocs graus de diferència), mentre que les variacions de la precipitació sí que comporten riscos importants. Per tant, és extremament necessari plantar arbres de requisit hídric escàs, en les zones on no s'apliqui el reg.

  Com a orientació es pot consultar el **llistat d'espècies amb poca necessitat de reg**[8] adaptades a les condicions climàtiques i del sòl, recopilat per l'Ajuntament de Malgrat de Mar. Cal tenir en compte que hi pot haver diferències d'adaptació en funció de les característiques de cada lloc.

- **Incrementar la superfície d'espècies arbustives i herbàcies**

- **Combinar plantes anuals amb plantes perennes** per tal d'obtenir floracions prolongades. Es tracta d'una alternativa més ecològica i econòmica que la d'utilitzar flors de temporada. La floració escalonada aporta una font estable de nèctar i pol·len per als pol·linitzadors i necessita poc manteniment: una o dues segues anuals, reg escàs i sòls pobres. Aquest tipus de prats es genera normalment a través d'una mescla de llavors. Cal vigilar que siguin llavors d'espècies autòctones.

- **Evitar plantar plantes al·lòctones de caràcter invasor, que puguin suposar un risc per les espècies autòctones**. Cada municipi pot tenir el seu llistat propi amb les espècies existents, autòctones i al·lòctones.

- **Plantar vegetació que no propiciï al·lèrgies**: la Diputació de Barcelona ha elaborat un llistat d'espècies que poden produir al·lèrgies i un llistat d'espècies susceptibles de ser-ho, que es pot consultar a l'apartat "Pol·len i salut" del web corporatiu[9].

  En aquest sentit, són plantes amb pol·len amb provada activitat al·lergògena[10] les següents: auró, vern, amarantàcies, asteràcies, artemisa, bedoll, morera, carpí, castanyer, casuarina, lledoner, avellaner, xiprers, freixe, gramínies, troana, malcoratge, olivera, palmeres, llentiscle, plantatge de fulla estreta, plàtan, pollancre, quenopodiàcies, roure, armarill, salze, om, urticàcies.

  Són plantes amb pol·len amb possible activitat al·lergògena[11] les següents: acàcia, castanyer, cànem, xiprers, roldor, faig, noguer, jonc, aladerns, pi, robínia, évol, pebrer, freixe, til·ler, boga.

8. https://www.ajmalgrat.cat/jardins-sense-reg
9. www.diba.cat/ca/web/salutpublica/pollen-i-salut
10. https://www.diba.cat/ca/web/salutpublica/polen_plantes_provada_activitat_alergogena
11. https://www.diba.cat/ca/web/salutpublica/polen_plantes_possible_activitat_alergogena

28. Solucions tècniques per al manteniment sostenible del verd

- **Establir un pla de gestió de la vegetació que incorpori un manteniment sostenible**. Potenciar una gestió de jardineria menys intervencionista que rebutgi la instrumentalització de la vegetació per raons estrictament funcionals, decoratives o ornamentals.

- **Adaptar les tasques de manteniment als cicles de la flora i fauna silvestres**, per promoure els processos naturals. En general, adaptar les diferents tasques de manteniment als cicles de la flora i fauna, per no afectar la seva reproducció i creixement. Els mesos òptims per realitzar les tasques de manteniment són els més freds, de desembre a febrer. Aquesta estratègia permetrà reduir costos econòmics i ambientals al manteniment.

- **Durant la implantació de la vegetació cal protegir-la i cuidar-la amb més atenció**: amb més freqüència de reg, delimitació de les zones on es troba per tal d'impedir el pas de persones i animals i acompanyant-la amb tutors de fusta perquè creixi bé.

- **Reduir la freqüència de segues**. Les segues comporten impactes significatius sobre la biodiversitat (taxa elevada de mortalitat de fauna petita), durant totes les èpoques de l'any. L'òptim seria no segar la vegetació, i en cas de necessitat justificada, fer-ho amb la menor freqüència possible i mantenir àrees de refugi d'una certa mida per permetre a la fauna desenvolupar els seus cicles biològics complets. Especialment, limitar completament les segues entre març i setembre. És una de les mesures més senzilles i eficaces per incrementar la biodiversitat, ja que facilita la floració i beneficia els pol·linitzadors com ara les papallones, i els artròpodes, enemics naturals de plagues. Aquesta acció genera refugis i aliment per a la fauna petita i facilita la reproducció dels ocells que nidifiquen al terra.

- **Evitar podes excessives**. Les podes no han de ser sistemàtiques ni agressives. En cas de risc justificat o problemes de salut de l'arbrat, cal reduir l'alçada de tall, i respectar la floració. Cal no realitzar les podes en l'època de cria de les espècies que utilitzen l'arbrat per nidificar o com a refugi.

- **Evitar l'ús de tòxics**. Els herbicides, pesticides, fungicides, insecticides, com ara el glifosat, són completament perjudicials per la biodiversitat i el medi ambient, i en conseqüència per a la salut de les persones. Per fer front a les plagues es poden fer servir altres estratègies com per exemple utilitzar insectes depredadors o paràsits que actuïn de forma controlada sobre la plaga per reduir-ne les poblacions. Una eina bàsica per a la gestió integral de plagues és la naturalització. A través de la selecció i introducció de vegetació específica, o canvis en la gestió de la vegetació existent, es promou l'aparició i conservació de fauna auxiliar, beneficiosa per al manteniment de l'equilibri ecològic.

- **Mantenir les plantes herbàcies silvestres i la vegetació espontànies**. El creixement de la vegetació espontània, especialment en espais de baix "interès econòmic urbà" —com ara, marges, solars abandonats, talussos o fins i tot escocells—, comporta beneficis ecològics d'alt valor, transformen aquests espais en entorns d'oportunitat

de refugi i aliment per la fauna, contribueixen al control biològic de plagues, i milloren el sòl i la regulació hídrica. Per tant, és una bona pràctica abandonar la desbrossada sistemàtica de les comunament mal anomenades "males herbes", i en canvi mantenir la vegetació espontània i elaborar mesures de difusió i comunicació d'aquesta estratègia.

29. Augmentar la mida i el nombre d'escocells i crear-ne franges contínues

Com a estratègia per propiciar l'agrupació de la vegetació, es proposa augmentar la mida dels escocells d'arbrat, retirar les reixes que els cobreixen i plantar-hi vegetació arbustiva. Per potenciar la vegetació s'hi poden plantar llavors silvestres, plantes aromàtiques o deixar que la vegetació hi creixi de forma espontània. Per mantenir-la es poden utilitzar estratègies de custòdia urbana o apadrinament.

30. Afavorir la connectivitat ecològica

Plantar vegetació a les vies que connecten l'itinerari amb els espais naturals afavoreix la connectivitat entre reservoris de biodiversitat i ajuda a què les poblacions siguin autosostenibles.

31. Plantar vegetació que pugui aportar aliments per la fauna en diferents èpoques de l'any

Les espècies arbustives són especialment favorables per la fauna ja que aporten fruits i hàbitats per a invertebrats i de nidificació. L'objectiu és conformar una estructura densa i complexa combinant espècies caducifòlies i perennifòlies amb fruit que faciliti els moviments de la fauna.

Afavorir la plantació d'arbres, arbustos i enfiladisses amb fruit contribueix a atreure ocells d'espècies diverses i així afavorir l'establiment de nous individus. Les aus són un grup d'espècies clau per al procés de naturalització, ja que digereixen fruits vegetals que posteriorment són deposats. Aquestes condicions són necessàries perquè la llavor pugui començar el procés de germinació. Per escollir les espècies a plantar cal estudiar els arbustos autòctons que es troben als marges de la ciutat.

32. Augmentar la diversitat d'espècies, tant en l'estrat arbori com a l'arbustiu i l'herbaci

Aquesta estratègia millora la capacitat de resiliència de l'ecosistema, i permet reduir el risc de propagació de plagues i malalties i minimitzar pèrdues d'individus. Si en un municipi domina una única espècie, quan apareix una malaltia, un paràsit o un patogen tots els individus d'aquesta espècie es poden veure afectats, es posa en risc la supervivència d'altres espècies dependents i es dificulta greument la recuperació de tot el sistema natural. Per a la diversitat arbòria es proposa aplicar la regla de Santamour 10-20-30 (1990), que diu que una població d'arbres urbans no ha d'incloure més del 10 % d'una espècie, el 20 % d'un gènere o el 30 % d'una família.

33. Evitar els prats de gespa i substituir-los per prats amb herbàcies

La gespa no és pròpia del clima mediterrani: necessita grans quantitats d'aigua de reg i pot requerir de fertilitzants, herbicides i pesticides, a més d'un manteniment intensiu, com ara segues quinzenals, raons per les quals no es considera sostenible a llarg termini. Deixar de fer el manteniment de prats de gespa i permetre el creixement de les plantes herbàcies silvestres n'incrementa la biodiversitat. Enlloc de gespes es recomana sembrar espècies de clima mediterrani que requereixen un manteniment molt menor.

Al web del Servei d'Espais Verds de l'Ajuntament de Malgrat de Mar[12] es pot trobar un llistat d'espècies de prats i herbassars.

34. Jardins pol·linitzadors
Durant els últims anys hi ha hagut un gran declivi de les poblacions dels insectes pol·linitzadors, els quals tenen un paper crucial per mantenir el cicle reproductiu de les plantes. Es recomana crear jardins amb espècies que facin flor per atraure aquests insectes. És interessant buscar combinacions d'espècies que puguin garantir flors durant tot l'any, i combinar aquesta acció amb la col·locació d'hotels d'insectes.

35. Naturalitzar espais propers a l'itinerari
En el cas que hi hagi solars en desús o espais amb usos poc definits propers a l'itinerari, es poden aprofitar per reforçar l'estratègia de naturalització, plantant vegetació i aplicant les solucions presentades en aquesta guia.

36. Impulsar cobertes, mitgeres i pèrgoles verdes
Es recomana promoure la renaturalització de cobertes, façanes, murs i mitgeres mitjançant estructures paral·leles compatibles amb espècies enfiladisses. Les enfiladisses aporten hàbitats per a la fauna, incrementen la biodiversitat vertical, i a més reforcen la interacció amb insectes, que són atrets per les flors, i amb els ocells, que busquen els fruits.

Aquesta estratègia impulsa la connectivitat vertical dels itineraris tant en edificis públics com privats. El seu objectiu és aconseguir una major presència de vegetació en aquelles zones denses en les que és difícil plantar-hi arbrat, o bé en teixits industrials en els quals es disposa de grans superfícies de cobertes i façanes completament desaprofitades. Les cobertes i mitgeres verdes no només tenen beneficis per a la ciutat, sinó que també beneficien els edificis mateixos perquè perllonguen la vida de la teulada o la façana, milloren l'aïllament tèrmic i acústic i afavoreixen una millor climatització de l'edifici.

37. Evitar l'excés d'intervenció i permetre el desenvolupament dels processos naturals
A vegades, la millor opció és la no intervenció. La naturalització de la ciutat implica deixar que es puguin produir processos naturals que afavoreixen la biodiversitat i aportin resiliència. Un exemple d'actuacions a evitar és la realització de podes sistemàtiques que no responen a criteris tècnics o fisiològics —com poden ser criteris bàsics de seguretat, la salut de l'arbre o conflictes importants amb l'entorn—, sinó que venen promogudes per l'hàbit, qüestions estètiques o requeriments sense fonament tècnic. Una poda inadequada o excessiva comporta un dany fisiològic que afecta el creixement i el desenvolupament de la planta, promou l'entrada de patògens a través de les ferides o pot provocar un rebrot excessiu no desitjat com a resposta del mateix arbre, cosa que incrementa la necessitat d'un manteniment més elevat. Un altre exemple d'actuació a minimitzar és la retirada sistemàtica de les fulles caigudes al terra, ja que són una aportació de matèria orgànica, permeten que es desenvolupi vida al sòl i al subsòl, redueixen l'erosió del terreny, etc. Una altra intervenció a evitar és la sega generalitzada: sempre és preferible fomentar les segues diferenciades o el creixement de vegetació espontània,

12. https://www.ajmalgrat.cat/prats-i-herbassars

que promouen la millora de la biodiversitat, la salut del sòl i la regulació de la humitat, i a més comporten un estalvi de recursos econòmics.

5.3. Millora de l'estructura i la qualitat del sòl

El sòl és un sistema viu que aporta importants serveis ecosistèmics també a les ciutats i és un suport fonamental per la biodiversitat urbana. És un agent clau per al desenvolupament adequat de l'arbrat i de la vegetació arbustiva i herbàcia, i, en general, de tots els processos biològics implicats en la naturalització de la ciutat.

Tanmateix, els sòls urbans solen presentar una qualitat baixa i una estructura molt pobra, degut a l'ús generalitzat de paviments impermeables i a l'alta compactació que pateixen. La compactació destrueix la porositat i la permeabilitat del sòl, i limiten la infiltració d'aigua i el desenvolupament radicular dels arbres. A més, un drenatge insuficient pot provocar l'asfíxia de les arrels per manca d'oxigen.

Com a pas previ a la plantació de vegetació, en molts casos serà necessari intervenir per **aconseguir un sòl ric, porós, profund i drenant que afavoreixi el creixement de la vegetació**. Un sòl ben estructurat és més permeable i porós, i té una capacitat d'infiltració major, millora la disponibilitat d'aigua per la vegetació, i alhora propicia un bon desenvolupament radicular.

La permeabilitat del sòl no s'ha de limitar a l'ús de paviments permeables a la superfície, sinó que també cal assegurar aquesta permeabilitat en els nivells més profunds. La infiltració d'aigua i la seva disponibilitat a nivell de subsòl també és crucial per garantir l'aportació hídrica necessària per a un bon desenvolupament de la vegetació.

Tot i que dependrà de cada context específic —requeriments, localització, usos, normativa, etc.—, com a referència general es considera que en una intervenció de naturalització urbana convindria assolir, com a mínim, un 70 % de superfície permeable, per tal d'aconseguir una millora substancial en el cicle hídric i en el microclima de l'àmbit. Igualment com a referència, un sòl òptim per a un bon creixement de les arrels arbòries és el que disposa d'un 50 % de material sòlid —minerals i matèria orgànica— i un 50 % d'espai buit per on circulen l'aire i l'aigua.

El volum de sòl útil —amplada i profunditat dels escocells o espai disponible per al desenvolupament de la vegetació— i la composició del sòl, són dos factors determinants, a més, a tenir en compte en el disseny i la planificació de les actuacions de naturalització.

En aquest apartat es proposen també estratègies de cobertura del sòl per protegir-lo i **disminuir la temperatura de les superfícies**. La cobertura del sòl és necessària per als processos biològics, el protegeix de la radiació i manté els nivells d'humitat.

Les solucions que es proposen van dirigides a:

- e.1. Millorar l'estructura natural del sòl
- e.2. Millorar la permeabilitat del sòl

PROPOSTA DE SOLUCIONS

38. Millorar l'estructura natural i la qualitat del sòl

Abans d'emprendre qualsevol actuació per a la millora de l'estructura i qualitat del sòl, és convenient fer una anàlisi fisicoquímica i biològica que detecti les possibles deficiències del sòl i orienti les millores a realitzar. En general, convé evitar la utilització de substrats de baixa qualitat procedents d'excavacions o de moviments de terres. L'aportació d'esmenes, ben determinades, incideix sobre la textura del sòl, la càrrega nutricional i les característiques bioquímiques del substrat.

En termes generals[13], les aportacions de diferents material contribueixen al sòl de la manera següent:

- Sorra: augmenta la infiltració d'aigua i d'oxigen en sòls pesats. La proporció variarà depenent de les característiques del sòl. Es pot afegir en rases verticals per facilitar l'evaporació d'aigua del substrat.

- Argila: proporciona grups de retenció de nutrients o d'aigua, recomanable en sòls arenosos o en sòls pobres.

- Biocarbó: també conegut amb l'anglicisme de *biochar*, (de l'anglès "bio" i "charcoal"), augmenta la retenció d'aigua i la microfauna del sòl: fongs i especialment bacteris.

- Humus de cuc: té una part activa que és directament aprofitable per la planta. Permet solubilitzar, fixar i retenir els nutrients i els elements fertilitzants; millora l'estructura física del sòl, en formar agregats, i redueix l'erosió; regula els intercanvis d'aire, aigua i calor entre la terra, l'aire i la planta; manté el contingut adequat d'aigua gràcies als agregats, que afavoreixen la ventilació; millora i augmenta la disponibilitat de nutrients per a les plantes i evita la lixiviació de nutrients; i regula el pH.

39. Encoixinat

És recomanable l'aportació de material orgànic d'origen vegetal sobre el sòl, procés també conegut com a encoixinat o *mulching*, amb restes de poda o escorça triturada, fulles seques o palla. Aquesta és una mesura fonamental per protegir el sòl de la radiació, reduir-ne la temperatura i afavorir els processos biològics de la naturalització. L'encoixinat afavoreix la retenció d'aigua ja que n'evita la pèrdua per evaporació, i contribueix a mantenir les arrels humides i a evitar la compactació del sòl.

40. Ampliar els escocells i el volum de sòl vegetable

Garantir espais que proporcionin als arbres un volum adequat de sòl afavoreix el seu bon desenvolupament, promou un arbrat sa, longeu i de port gran, i maximitza els serveis ecosistèmics que aporta. Un volum adequat minimitza també els eventuals danys provocats per les arrels com a reacció a la manca d'espai disponible o l'alta compactació a la que sovint estant sotmeses, i perllonga la vida de les superfícies pavimentades.

13. Podeu trobar més informació a l'estudi redactat per Doctor Arbol (2024) sobre l'increment del verd urbà per a reduir l'efecte Illa de calor i fomentar la biodiversitat al municipi de Santa Coloma de Cervelló, publicat al web de la Diputació de Barcelona: https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/verd-urba - eines

En l'ampliació de la grandària dels escocells, cal tenir en compte tant l'amplada com la profunditat del sòl disponible: en general, és recomanable un mínim d'un metre de profunditat.

Algunes de les estratègies que permeten ampliar la superfície i volum disponible de sòl són les següents:

- Escocells correguts: àrees generalment longitudinals que es poden allargar tant com es consideri necessari i permeten el creixement d'espècies arbustives i herbàcies, a més de les arbòries. També permeten la incorporació d'altres elements com ara fusta morta, per a la creació d'espais refugi o per a mobiliari urbà puntual.

- Escocells connectats: si la superfície de la vorera o el paviment no permeten una ampliació exhaustiva, es poden plantejar ampliacions puntuals que facilitin la connexió entre escocells propers, habitualment de dos en dos.

- Transformar places d'aparcament en escocells: permet guanyar espai vegetat, especialment en localitzacions complexes i altament urbanitzades. Cal construir-hi un parterre adequat per a la plantació i protegir-lo de possibles danys provocats pels vehicles veïns.

41. Plantar arbrat per reduir l'escorrentia

La vegetació és primordial per reduir l'escorrentia superficial. Es calcula que un arbre caducifoli de gran port arribar a reduir fins de 42 litres la pèrdua d'aigua de pluja per escorrentiu en un any. L'arbrat ajuda a evitar la pèrdua d'aigua per escorrentiu en molts sentits:

- Les fulles i les branques dels arbres tenen una gran superfície, capaç de retenir quantitats importants d'aigua durant un temps, de 10 a 20 minuts, fins que la capçada de l'arbre se satura i el flux d'aigua baixa per les tiges i el tronc fins a terra, o directament s'evapora a l'atmosfera.

- Les arrels i el sòl permeable sota l'arbre, o directament al voltant seu, també emmagatzemen grans quantitats d'aigua de pluja atès que, a diferència del sòl compacte, tenen una major taxa d'infiltració. Les arrels espongen el sòl i això augmenta la penetració de l'aigua dins el sòl.

- Els arbres actuen com un filtre natural, mitjançant la retenció de sediments i de matèria orgànica de l'escorriment.

- Els diversos estrats de capçades dels arbres i dels d'arbusts redueixen l'impacte de les gotes de pluja sobre el sòl, cosa que contribueix a reduir-ne l'erosió.

6. Eix 3: Salut i mobilitat

L'eix "Salut i mobilitat" se centra en dissenyar **itineraris bioclimàtics que fomentin la mobilitat activa i sostenible**, és a dir, recorreguts que facilitin els desplaçaments a peu i que promoguin la **millora de la qualitat ambiental**, amb mesures per reduir la contaminació lumínica i acústica al llarg de l'itinerari. També aporta idees per potenciar **l'accessibilitat i la seguretat** de l'itinerari, amb especial atenció a la salut física i emocional dels usuaris de l'espai públic.

EIX	CRITERIS	OBJECTIUS
SALUT I MOBILITAT	Mobilitat sostenible	f.1. Prioritzar la mobilitat activa
		f.2. Millorar l'accés i la connectivitat del transport públic
		f.3. Facilitar la convivència de mobilitats
	Millora de la qualitat ambiental	g.1. Reduir la contaminació lumínica
		g.2. Millorar la qualitat acústica
	Salut, accessibilitat i seguretat	h.1. Garantir que tothom pugui accedir a l'itinerari
		h.2 Garantir que els espais públics siguin segurs i inclusius

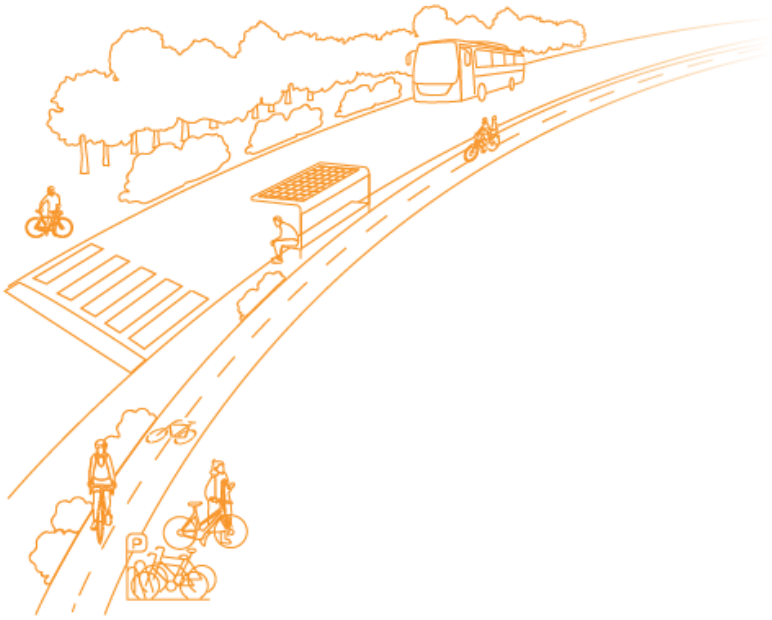
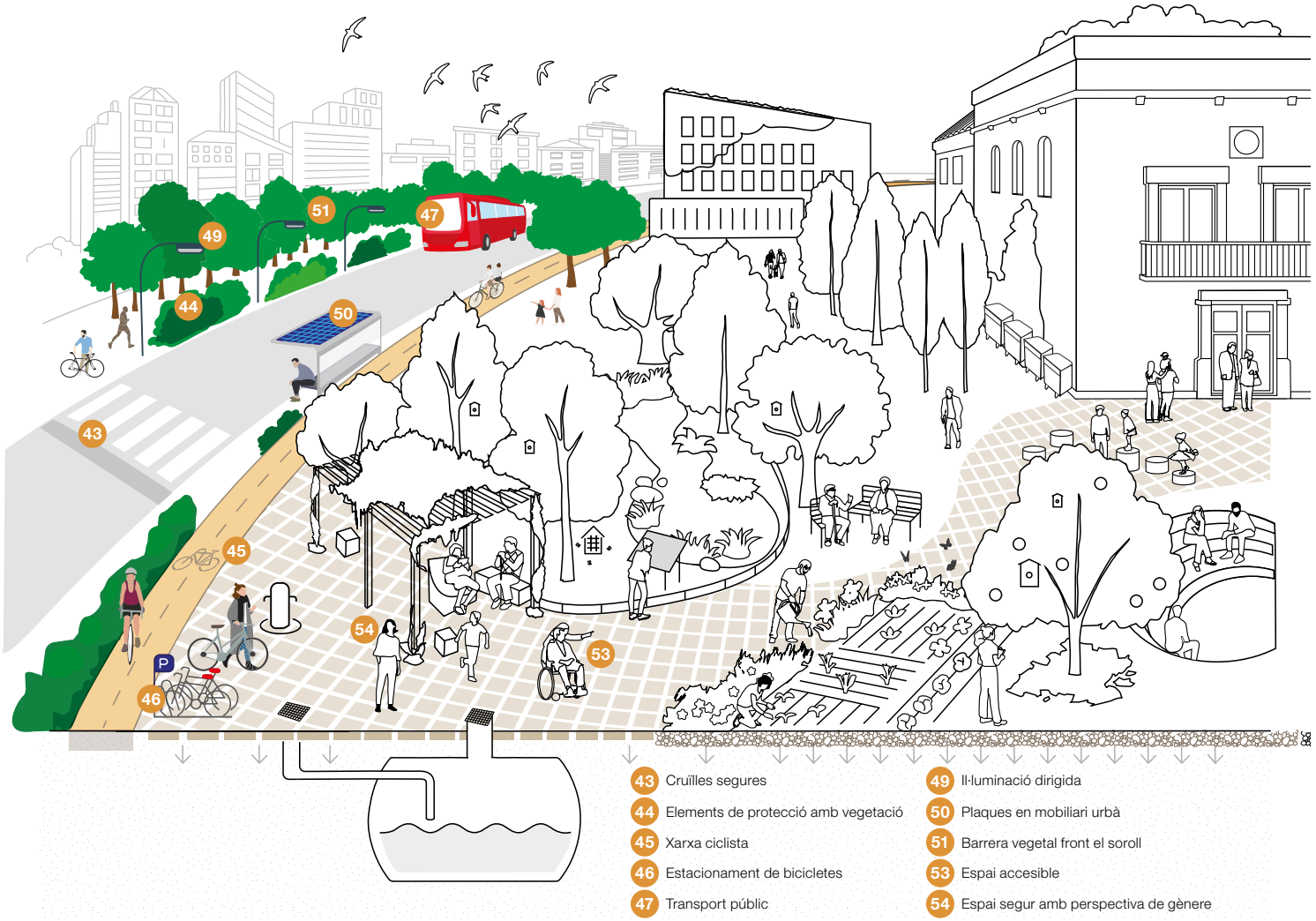


Figura 5. Principals solucions tècniques vinculades a l'eix 3 sobre salut i mobilitat



Les solucions vinculades a l'eix 3, sobre salut i mobilitat, es presenten en aquest capítol 6 i segueixen la numeració del 43 al 54. A la infografia només se n'ha representat una part.

6.1. Mobilitat sostenible

Els itineraris bioclimàtics **fomenten la mobilitat activa**, és a dir, faciliten els desplaçaments a peu o en bicicleta tant per la mobilitat del dia a dia —anar a l'escola, a la feina, a comprar, etc.— com de lleure —fer passejades o practicar esport—.

En la fase de disseny s'ha de prestar atenció a endreçar i buscar la millor **convivència entre les diferents mobilitats**. Això s'aconsegueix creant espais segurs i còmodes per a la mobilitat més vulnerable, que està constituïda en primera instància pels vianants i després per les bicicletes; cal prestar una atenció especial als encreuaments entre les diferents mobilitats.

D'altra banda, per potenciar i facilitar l'ús per part de tota la ciutadania convé que l'itinerari estigui **connectat amb la xarxa de transport públic** del municipi, amb un accés fàcil a les parades d'autobús, tren o tramvia.

Les propostes que es presenten a continuació fan referència a:

- Prioritzar la mobilitat activa
- Millorar l'accés i la connectivitat del transport públic
- Facilitar la convivència de mobilitats

PROPOSTA DE SOLUCIONS

42. Pacificar els itineraris de confort bioclimàtic
Algunes estratègies de pacificació són les següents:

- **Projectar espais de plataforma única**, on els vianants tenen preferència, en aquells trams més concorreguts.
- **Ampliar voreres**. Augmentar l'amplada de les voreres per als vianants en aquells trams més freqüentats.
- **Segregar espais**. Generar espais segregats per a vianants allà on hi pugui haver conflictes de velocitat entre bicicletes, gent que fa esport i passejants.
- **Regular la velocitat a les vies adjacents a l'itinerari**, per garantir una bona convivència entre usuaris. Entre altres sistemes per a la regulació del trànsit es poden utilitzar indicadors de velocitat, radars fixes o mòbils o bandes reductores de velocitat.
- **Regular horaris i delimitar accessos**. Delimitar trams on els vehicles motoritzats no puguin circular o que puguin fer-ho només en una determinada franja horària.

43. Cruïlles segures per als vianants i els ciclistes
És important que totes les cruïlles tinguin una bona visibilitat per disminuir el risc d'accidentalitat. També, sempre que sigui possible, els passos per a vianants haurien d'estar dissenyats de manera que el vianant no hagi de baixar a la calçada, sinó que siguin els vehicles els que hagin de disminuir la velocitat i pujar al nivell del vianant.

En cas que hi hagi semàfors en l'itinerari, es recomana millorar les seqüències semafòriques a favor del vianant. Si l'itinerari és també ciclable cal evitar els canvis de costat de carrer, els passos elevats i subterranis i altres barreres físiques.

44. Utilitzar elements de protecció dels espais de vianants
Utilitzar separadors físics com ara jardineres, pilones, franges arbustives o línies arbòries que facin de filtre de protecció entre els diferents tipus de mobilitat. Caldrà estudiar en detall les condicions de cada espai.

45. Millorar i ampliar la xarxa ciclista
La xarxa ciclista ha d'estar ben senyalitzada i ha d'incloure punts on poder fer aturades per descansar, espais amb ombra on poder-se arrecerar del sol o de la pluja, connexions amb algun punt d'aigua i espais adequats per a l'estacionament de les bicicletes.

46. Preveure aparcaments per a bicicletes
Entre altres coses, els aparcaments poden servir perquè les persones que viuen lluny de l'itinerari s'hi puguin acostar en bicicleta i fer-lo a peu. Cal tenir en compte no reduir espais verds per instal·lar-hi estacionaments de bicicletes.

47. Bones connexions amb el transport públic
Les parades del transport públic que connecten amb l'itinerari haurien d'estar arrecerades de les condicions meteorològiques adverses, és a dir, protegides de la pluja, resguardades del sol a l'estiu i en espais assolellats a l'hivern. També cal assegurar una bona il·luminació dels espais d'espera, per propiciar una bona sensació de seguretat. Es recomana instal·lar-hi un nombre suficient de bancs, en funció de la freqüentació de l'espai.

48. Substituir espais d'aparcament a la via pública per zones verdes
Els espais d'aparcament es poden destinar a ampliar les voreres, a crear espais de repòs i descans o a incorporar carrils bici. Es un mateix carril es poden intercalar espais d'aparcament i zones verdes.

6.2. Millora de la qualitat ambiental

La naturalització de la ciutat i els itineraris de confort bioclimàtic poden ajudar a reduir l'exposició de la població a la **contaminació atmosfèrica**, ja que, d'una banda, conviden a passar estones i fer exercici físic en un entorn saludable i en contacte amb la natura i, de l'altra, la presència de vegetació contribueix a la millora de la qualitat de l'aire, ja que l'arbrat té una certa capacitat per absorbir contaminants atmosfèrics com ara les partícules en suspensió (PM), el diòxid de nitrogen (NO_2), l'ozó (O_3) o metalls pesants.

És recomanable allunyar els itineraris i les zones verdes de les fonts de contaminació, principalment dels carrers amb més trànsit. En casos puntuals es poden adoptar solucions com ara apantallaments amb vegetació com a forma de reduir els nivells de contaminació. Caldrà parar atenció a la manera com es planta la vegetació i evitar situacions on les capçades dels arbres formin una mena de túnel que dificulti la dispersió de contaminants.

Pel que fa a la **il·luminació**, caldrà trobar l'equilibri entre una bona il·luminació que aporti seguretat i comoditat per l'ús de l'itinerari també a la nit i, d'altra banda, un excés de llum cap els espais verds, tant dins de la ciutat com a l'entorn. Les espècies més afectades per la il·luminació nocturna són els animals amb hàbits nocturns, com ara els ratpenats, les arnes o els grills. En municipis costaners, una part de la fauna marina també pot quedar desorientada a causa de la llum, sobretot les aus marines i migratòries i les tortugues marines.

Pel que fa a la **qualitat acústica**, la vegetació contribueix a amortir el soroll, i en alguns casos podria ser necessari construir barreres acústiques o bé actuar sobre la font de soroll.

Les propostes que es presenten a continuació fan referència a:

- Reduir la contaminació lumínica
- Millorar la qualitat acústica

PROPOSTA DE SOLUCIONS

49. Il·luminació dirigida

En zones properes a entorns naturals es recomana limitar la il·luminació a aquells espais on es consideri imprescindible, per tal de no interferir en els cicles biològics de les espècies i poder fer una bona observació d'estrelles. Caldrà replantejar els espais amb excés d'il·luminació i substituir les lluminàries per altres menys intenses, amb la llum ben dirigida als punts d'interès i amb tecnologia eficient.

Algunes opcions que es poden considerar, tot garantint sempre la sensació de seguretat nocturna al municipi, són les següents:

- Restringir les lluminàries que enfoquen cap al cel.
- Ubicar lluminàries que s'encenguin i s'apaguin al detectar moviment.
- Disminuir la llum en parades d'autobús o altres elements urbans quan aquests no estiguin en funcionament.
- Regular o eliminar l'ús de pantalles publicitàries, cartells i rètols lluminosos a la via pública, així com restringir la il·luminació dels aparadors.

50. Integrar plaques solars en el mobiliari urbà

Les marquesines de transport públic, les pèrgoles per fer ombra o altres elements de mobiliari urbà poden servir per instal·lar-hi plaques solars fotovoltaiques que generin electricitat d'origen renovable. Aquesta electricitat podria servir per a il·luminació, bombeig o altres usos.

51. Construir barreres acústiques amb vegetació

La vegetació ajuda a reduir la contaminació acústica perquè absorbeix, desvia i dispersa

les ones sonores[14]. L'eficàcia dels arbres per fer-ho depèn de l'espècie, la densitat, l'alçada i la ubicació respecte a la font de soroll. Les fulles i les branques trenquen i dispersen el so, i el moviment del fullatge genera soroll blanc natural que contribueix a emmascarar sorolls urbans. Els troncs i l'escorça, sobretot quan són rugosos o profundament solcats, també absorbeixen i dispersen les ones sonores. Finalment, el sòl i el sotabosc —arbustos, herbes i altres plantes— reforcen l'atenuació del soroll, especialment en freqüències baixes.

Per reduir el soroll es recomana plantar arbrat amb una densitat alta de fullatge prop de la font d'origen. De manera general, sembla que la barreja d'arbres caducifolis i coníferes, juntament amb arbusts, podria ser el més eficient per a l'atenuació del soroll. També es pot complementar l'ús de vegetació amb la col·locació de murs o altres elements constructius.

52. Incrementar la massa vegetal en diferents estrats, per amortir el soroll i emmascarar-lo amb l'aparició de sons agradables i naturals

En els boscos, els parcs i els jardins, els sons de la natura —com ara el moviment de les fulles i els cants d'ocells— contribueixen a l'emmascarament del soroll, per substitució de sons agradables que cobreixen els desagradables. L'efecte de l'arbrat és modest en aquest sentit i només en el cas dels parcs de certa dimensió es poden prendre mesures de gestió eficaç.

6.3. Salut, accessibilitat i seguretat

Els itineraris de confort bioclimàtic faciliten l'adopció d'**hàbits saludables** i afavoreixen el contacte diari amb la natura, i han de ser accessibles per a tota la ciutadania. En cada cas s'hauran d'adoptar solucions tècniques per adaptar-los a les diversitats i a tots els col·lectius. En cas que no sigui possible assegurar l'accessibilitat en alguna part del recorregut, es poden generar traçats alternatius que la garanteixin.

D'altra banda, el disseny dels itineraris ha d'incloure criteris per **potenciar els espais públics segurs i inclusius**, i ha d'evitar la generació d'espais amagats i incòmodes que puguin crear percepció desagradables o situacions d'inseguretat.

Les solucions tècniques que es proposen en aquest àmbit fan referència a:

- Garantir que tothom pugui accedir a l'itinerari
- Garantir que els espais públics siguin segurs i inclusius

PROPOSTA DE SOLUCIONS

53. Crear espais i itineraris accessibles

Per tal de garantir l'accessibilitat de tots els col·lectius, cal incloure en l'itinerari elements com ara:

- Accessoris que ajudin les persones invidents a seguir el recorregut

14. Podeu trobar més informació en aquest web: https://one-more-tree.org/blog/2025/02/28/trees-vs-noise-how-vegetation-helps-reduce-sound-pollution/

- Rampes als espais perquè tinguin un pendent adequat
- Ampliació de voreres, quan aquestes no tinguin una amplada mínima d'un metre i mig.
- Materials permeables que siguin accessibles, com ara estabilitzadors de graves: cel·les de diferents materials que permetin fer la contenció de terres o calç als camins de sauló

54. Dissenyar espais segurs amb perspectiva de gènere

Per incorporar la perspectiva de gènere, l'itinerari bioclimàtic hauria de presentar les característiques següents[15]:

- Senyalitzat: saber on s'està i on es va dins d'un itinerari, afavorint l'orientació, la llegibilitat de l'espai i la informació amb un llenguatge no sexista
- Visible: disposar de la capacitat de veure i ser vista en un espai
- Vital: tenir la capacitat d'escoltar i de ser escoltada gràcies a la concurrència de les persones i a la barreja d'activitats en un espai.
- Vigilat: itinerari que permeti sortir d'una situació insegura i obtenir ajuda d'altres persones
- Equipat: amb l'equipament necessari per desenvolupar l'activitat corresponent al carrer
- Accessible: responent a diferents necessitats, ritmes, cossos, estats de salut, poder adquisitiu, amb persones amb diversitat funcional, sensorial i cognitiva, amb mobilitat reduïda, persones cuidadores i acompanyants
- Participatiu i equitatiu: que construeix una xarxa col·lectiva, entenent les dones com a expertes de la mobilitat sostenible.
- Quotidià i cuidador: que fomenta una xarxa de mobilitat amb recorreguts funcionals, multimodals i multiescalars responent als moviments de la vida quotidiana i a la mobilitat de cures.
- Segur i lliure: incorporar l'abordatge de les violències contra els dones, assetjament sexual i altres delictes d'odi que viuen les dones i persones no normatives en els seus desplaçaments.
- Nocturn i festiu: garantir una xarxa de mobilitat que respongui als desplaçaments nocturns.

15. Redactat a partir d'una proposta del col·lectiu Punt 6, especialitzat en urbanisme feminista (https://www.punt6.org/)

55. Implicar els diferents col·lectius en el disseny de l'itinerari

Analitzar amb la població les característiques físiques del lloc ajuda a entendre els usos que s'hi donen en els diferents moments al llarg del dia i de l'any. En concret, es proposa analitzar l'espai a través de marxes exploratòries no mixtes, que consisteixen a recórrer l'itinerari amb un grup reduït de dones i altres col·lectius, per tal de detectar i analitzar quins elements físics i socials condicionen la seva percepció de seguretat. D'aquesta manera es valora el coneixement que els diferents col·lectius tenen de l'espai en el que es mouen, i valorar la seva participació activa en el disseny i la transformació urbana.

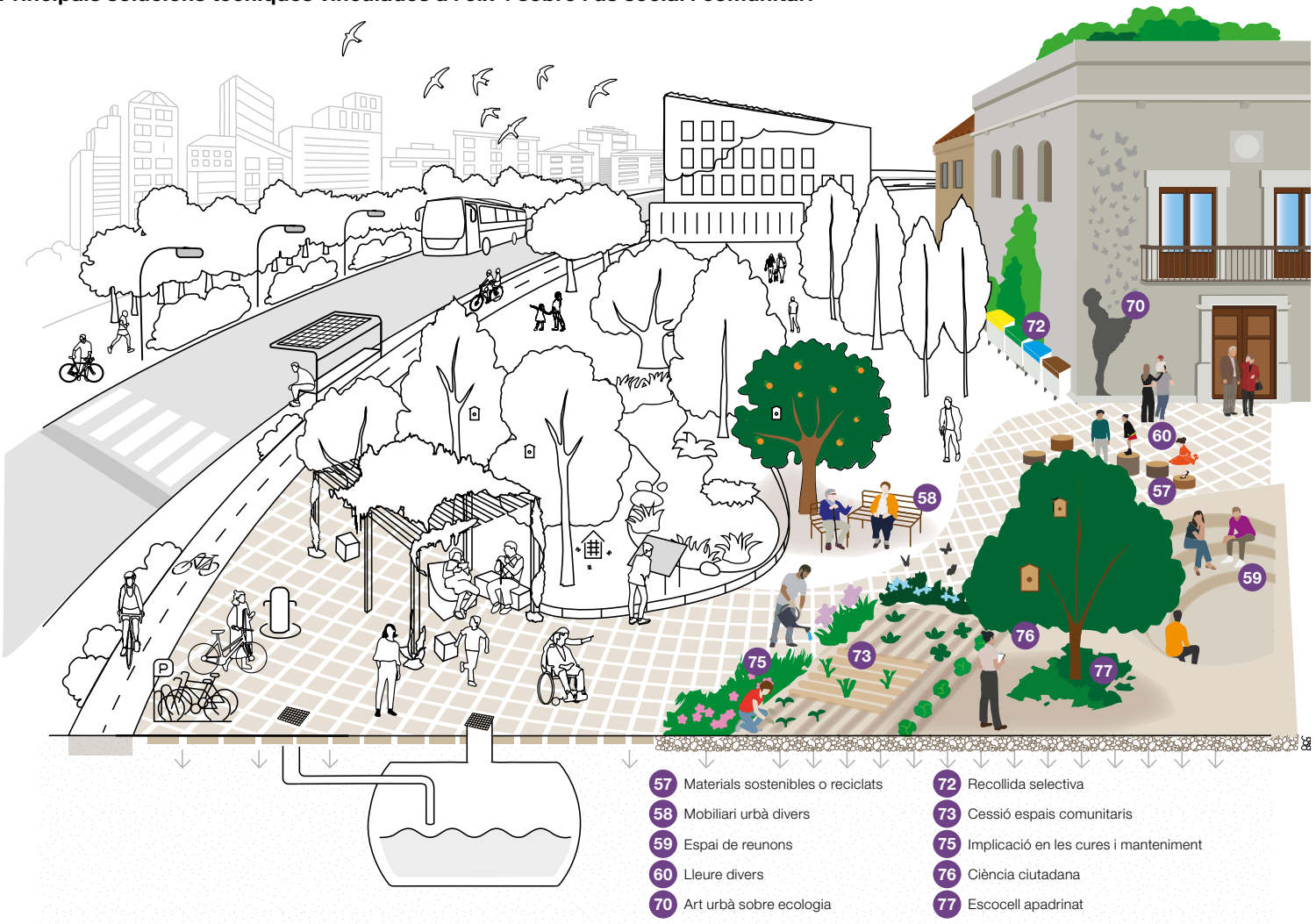
7. Eix 4: Ús social i comunitari

L'eix "Ús social i comunitari" se centra en la mirada de l'itinerari de confort bioclimàtic com a potenciador, també, de la **diversitat d'usos de l'espai públic**, tant per al descans i per a activitats tranquil·les com per a l'exercici físic, l'esport i els jocs per a totes les edats. També es presenten idees per aprofitar l'itinerari de confort bioclimàtic per a la **divulgació i la sensibilització** sobre els valors de l'entorn natural i per oferir equipaments i espais de gestió **comunitària** que contribueixin a generar una sensació de pertinença i responsabilitat col·lectiva envers l'entorn.

EIX	CRITERIS	OBJECTIUS
ÚS SOCIAL I COMUNITARI	Diversitat d'usos a l'espai públic	i.1. Promoure activitats tranquil·les, de repòs i de descans
		i.2. Potenciar activitats com fer esport, exercici i jocs per a totes les edats
		i.3. Oferir una capacitat d'ocupació còmoda i permetre la convivència d'activitats
	Divulgació i sensibilització	j.1. Informar de les transformacions i promoure la participació ciutadana
		j.2. Generar contingut divulgatiu ambiental
		j.3. Potenciar la corresponsabilitat de la cura de l'espai i la convivència
	Gestió comunitària	k.1. Cedir espais per a la gestió comunitària
		k.2. Crear espais de trobada a l'espai públic
		k.3. Potenciar la implicació ciutadana en la gestió de l'espai públic



Figura 6. Principals solucions tècniques vinculades a l'eix 4 sobre l'ús social i comunitari



Les solucions vinculades a l'eix 4, sobre l'ús social i comunitari, es detallen en aquest capítol 7 i segueixen la numeració del 57 al 77. A la infografia només se n'ha representat una part.

7.1. Diversitat d'usos a l'espai públic

La presència de boscos urbans, passeigs marítims o parcs en un municipi fomenten l'activitat física i redueixen la incidència de problemes per la salut. Els municipis amb una gran quantitat de superfícies de zones verdes faciliten un ritme de vida més actiu i saludable. Els espais verds del municipi es poden reforçar amb espais destinats al lleure i a l'esport amb propostes per a les diferents etapes de la vida, des de jocs per a infants fins a jocs per a la gent gran.

En un itinerari de confort bioclimàtic han de tenir cabuda **tot tipus d'usos i usuaris**. D'una banda, els itineraris han de facilitar la pràctica d'**activitats tranquil·les, de repòs i descans** i ajudar a construir nous **espais exteriors per a cures**. També poden contribuir a enriquir la vida comunitària de les persones cuidadores i la consolidació de xarxes de suport.

D'altra banda, els itineraris poden servir també per potenciar **activitats d'intensitat alta o mitjana**, així com espais de jocs per a totes les edats. Es proposa que cada municipi disposi com a mínim d'un joc accessible per als infants i els adolescents amb diversitat funcional, ja sigui a nivell físic, psíquic o sensorial, d'acord amb la legislació vigent en matèria d'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.

Per acollir tota aquesta diversitat d'usos cal que el disseny permeti la **convivència d'activitats**, delimiti l'espai si fos necessari, i prevegi espai suficient perquè tothom s'hi senti còmode. L'espai públic ha de donar resposta tant a la mobilitat com a l'estada i el lleure, que a vegades poden entrar en conflicte els uns amb els altres.

Les solucions tècniques que es proposen en aquest apartat fan referència a:

- Promoure activitats tranquil·les, de repòs i de descans
- Potenciar activitats com fer esport, exercici i jocs per a totes les edats
- Oferir una capacitat d'ocupació còmoda i permetre la convivència d'activitats

PROPOSTA DE SOLUCIONS

56. Situar espais d'estada i descans prop de punts d'interès per a la població vulnerable
Es recomana preveure llocs d'estada propers als centres sanitaris, casals de gent gran, residències, comerços, bancs, farmàcies, carrers comercials, etc. És important ubicar el mobiliari urbà al llarg dels itineraris de manera que ofereixi espais de descans en tots els trams del recorregut. Es poden conformar espais d'estada amb bancs i altre mobiliari de descans que es trobin protegits del vent, tot i que també es poden situar en aquells espais en què hi bufin brises suaus a l'estiu.

57. Utilitzar materials sostenibles o reciclats per al mobiliari urbà
Es recomana utilitzar mobiliari fet amb materials agradables al tacte com ara la fusta o la pedra, així com buscar mobiliari ergonòmic amb diferents inclinacions: des de cadires fins a gandules. Pensant en el col·lectiu de la gent gran, cal tenir en compte que els bancs amb respatller i braços són més adequats per ajudar a seure i aixecar-se. A l'hora d'escollir el mobiliari també cal garantir que estigui fabricat amb materials

que no desprenguin tòxics i que no s'escalfin de manera excessiva quan estiguin exposats al sol, entre d'altres criteris[16].

58. Instal·lar mobiliari urbà divers
Crear espais de repòs amb mobiliari urbà que doni resposta a diferents maneres d'utilitzar l'espai públic. Es poden utilitzar bancs senzills on hi puguin seure fins a tres persones, bancs lineals on hi pugui seure un grup més ampli, bancs enfrontats o agrupats per potenciar l'estada de grups. La instal·lació de taules propicia reunions, i estades per menjar, jugar, etc. Una altra possibilitat és ubicar mobiliari mòbil dins de recintes tancats, com ara parcs o sota tutela.

59. Crear espais per a reunions i trobades: les àgores
El terme àgora prové de la Grècia antiga, significa assemblea o reunió i designava la plaça on es reunia la ciutadania, un centre obert de comerç, cultura i política de la vida social dels grecs. Les àgores que aquí es proposen són espais amplis de trobada en els quals es poden reunir un gran nombre de persones, i poden potenciar les trobades i la realització d'activitats diverses. És interessant ubicar-les en espais que ja siguin per si mateixos pols d'atracció de la població: places centrals, parcs concorreguts, places de mercat, espais propers a centres educatius. També es poden situar allà on es vulgui potenciar el treball comunitari o el sentiment de pertinença als barris, com ara barris poc transitats o amb poca vida veïnal, davant d'instituts o escoles noves, etc.

60. Crear espais de lleure per a un públic divers
Es recomana crear espais de lleure que donin oportunitat de joc a persones de diferents edats, infants, joves, adults i majors de 65 anys, i oferir una oferta variada d'activitats: zones amb taula, jocs de taula, ping-pong, petanca, àrees per a skateparks, espais de calistènia, etc.

61. Generar espais que potencien el joc en diferents agrupacions d'individus
Al llarg de l'itinerari es poden preveure espais de joc adequats per a grups de diferents mides i que garanteixin una capacitat d'ocupació còmoda. Per exemple, es poden crear espais on es pugui jugar en grups reduïts, com ara jocs de taula, i espais que puguin acollir jocs per a grups grans de persones: jocs esportius de córrer, jocs de lleure o esdeveniments. En aquest cas s'haurien de dissenyar clarianes, grans espais buits, o prats amb espècies cespitoses C4 o entapissants alternatius a les gespes d'alta demanda hídrica.

62. Generar espais de jocs inclusius i accessibles
Els espais de joc han d'estar pensats per a persones amb necessitats diverses, i en particular per a infants. L'accessibilitat és la característica que permet als col·lectius accedir, comprendre i interactuar d'una forma autònoma i natural amb l'entorn i amb les activitats que s'hi desenvolupen. En termes generals, una àrea de joc accessible disposa de paviments que faciliten una mobilitat autònoma i segura, l'espai està dissenyat per facilitar la seva comprensió i orientació, i té jocs adaptats que donen solució a les necessitats dels infants amb diversitat funcional.

16. Per a més informació es pot consultar la *Guia per al disseny de sistemes d'ombratge per a reduir l'impacte de les onades de calor als municipis de la província de Barcelona*, redactada per BATEC (2024) per encàrrec de la Diputació de Barcelona. (diba.cat/documents/d/mediambient/guia-disseny-sistemes-ombratge)

63. Delimitar les zones de lleure
Per separar les zones de lleure de la resta d'activitats urbanes, en especial del trànsit rodat de vehicles i del pas de patinets i bicicletes, es poden utilitzar vegetació, bancs o un tancat. Si les característiques de l'entorn ho permeten, els espais poden estar oberts sense cap tipus de tanca, així com utilitzar canvis de paviment per diferenciar els espais.

64. Distribuir el mobiliari al llarg del recorregut
Per tal de no acumular grans concentracions de gent en punts concrets del recorregut és necessari estudiar-ne l'afluència i els usos, i buscar una distribució de l'ocupació més o menys homogènia de l'espai, per afavorir un equilibri entre estada i moviment al llarg del recorregut.

65. Crear espais destinats als animals domèstics
Preveure espais d'esbarjo per als gossos i la recollida d'excrements. Cal prendre en consideració la convivència amb la resta d'usuaris de l'itinerari bioclimàtic i la presència d'espais naturals amb hàbitats o espècies sensibles, on és recomanable que els gossos vagin lligats.

7.2. Sensibilització i divulgació

La comunicació i la participació ajuden a potenciar la corresponsabilitat ciutadana perquè tingui respecte i cura dels espais. En el disseny d'itineraris de confort bioclimàtic caldrà preveure accions informatives sobre les transformacions de l'espai públic i sobre els motius pels quals s'han creat, així com preveure mecanismes de participació ciutadana que facilitin la recollida d'opinions, propostes i necessitats de la ciutadania.

En aquest apartat també es proposa la creació de continguts, relacionats amb l'itinerari, referents a temes sobre ecologia, canvi climàtic, vinculació entre la natura i la salut, ecosistemes del municipi, comunitats i espècies vegetals i de fauna urbanes, etc., i difondre'ls en panells informatius al llarg del recorregut.

Les solucions d'aquest apartat van destinades a:

- Informar de les transformacions i promoure la participació ciutadana
- Generar contingut divulgatiu ambiental
- Potenciar la corresponsabilitat de la cura de l'espai i la convivència

PROPOSTA DE SOLUCIONS

66. Utilitzar els canals de comunicació existents per informar de les transformacions urbanes
Entre altres, es pot fer arribar informació a la ciutadania a través de reunions, esdeveniments, el web municipal, les xarxes socials i senyalització interpretativa. És important utilitzar vies de comunicació diferents per arribar a diferents perfils de població

diferents: per exemple, a la població més jove a través de les xarxes socials i als adults a través de reunions veïnals. També es recomana aportar informació sobre el projecte a les tanques d'obra.

67. Preveure mecanismes de participació ciutadana
A banda de la informació sobre els motius i el disseny del projecte, es recomana preveure mecanismes que facilitin la recollida d'opinions, de propostes i de necessitats que millorin o complementin en paral·lel les propostes dissenyades pels equips tècnics. També es pot preveure la participació de la ciutadania en la cura i manteniment del verd i en altres actuacions de naturalització dels entorns urbans.

68. Instal·lar plafons informatius al llarg de la xarxa d'itineraris de confort bioclimàtic
Caldrà preveure el disseny de material de senyalització que permeti seguir el recorregut, així com plafons informatius i interpretatius que donin a conèixer el patrimoni natural i altres llocs d'interès, i que sensibilitzi els usuaris sobre la importància de la protecció de l'entorn. Així mateix, es poden incloure accions de comunicació específiques, de bones pràctiques per tenir cura de la natura i els espais públics, com ara no alimentar la fauna salvatge o portar els gossos lligats, etc.

69. Crear un programa divulgatiu de renaturalització de l'espai públic
Es recomana fer accions específiques de comunicació sobre els projectes de creació d'itineraris i sobre altres transformacions de l'espai públic, que presentin els objectius, el funcionament i la descripció de cadascuna de les intervencions. També es pot optar per informar directament al carrer amb informadors municipals o amb la creació de guinguetes d'informació.

També es poden fer accions de divulgació sobre els serveis ecosistèmics, la vegetació i la fauna local així com de la importància de la conservació de la biodiversitat, sobre el canvi climàtic, i sobre la complexitat i la interrelació de totes les espècies dels espais urbans. També es pot fer difusió d'altres dades quantitatives relacionades amb l'itinerari, com ara la temperatura, la humitat, la velocitat del vent, els nivells de contaminació, la presència de pol·len, etc.

70. Incloure expressions d'art urbà sobre ecologia
L'art urbà pot ajudar a posar en valor el patrimoni natural del municipi, tot donant a conèixer les diferents espècies de flora i fauna que hi viuen per sensibilitzar la població sobre la importància de preservar-lo.

71. Promoure la naturalització dels espais i els entorns educatius
Els infants són un dels col·lectius claus als quals s'ha de dirigir una intervenció com els itineraris de confort bioclimàtic. Els infants necessiten estar en contacte amb la natura per tal de tenir una vida saludable, i per això cal assegurar que tenen l'oportunitat de passar temps a la natura i generar vincles amb ella. Es proposa incloure els espais educatius a l'aire lliure a la infraestructura verda de la ciutat i promoure la seva renaturalització, entenent que són espais amb gran potencial social i ambiental.

72. Disposar d'elements de recollida selectiva de residus
S'haurà de preveure com es farà la recollida de residus en els itineraris. Es proposa escollir contenidors de recollida selectiva amb un disseny de buidatge fàcil i una ubicació

estratègica: als accessos dels centres escolars, prop de les taules i les zones de pícnic, a les entrades i sortides dels parcs, etc. Cal assegurar el buidatge i el manteniment amb la freqüència adequada.

7.3. Gestió comunitària

Els itineraris de confort bioclimàtic poden incloure espais pensats per a la gestió i la cura comunitària, per promoure el sentit de pertinença i responsabilitat ciutadana envers l'espai públic. Alguns exemples poden ser la creació d'espais de gestió mixta o compartida entre l'administració i les entitats, o bé la **cessió d'espais públics a col·lectius** que vulguin desenvolupar projectes de forma comunitària, com ara la gestió d'horts individuals o col·lectius, jardins urbans, espais de lleure per clubs, patis d'escola o zones esportives autogestionades, entre altres.

El traçat de l'itinerari pot servir per **crear o potenciar espais de reunió, trobada i intercanvi** per a col·lectius i comunitats, com ara places per a mercats, espais cèntrics i en especial les àgores exteriors. També es pot reforçar el patrimoni local del municipi fent transcórrer els itineraris pels espais singulars del municipi, i posant a l'abast de la ciutadania els espais exteriors d'equipaments públics existents, segons els horaris preestablerts: equipaments educatius, biblioteques, centres d'atenció primària o centres culturals.

Finalment es proposa treballar en xarxa amb altres municipis que impulsin mesures ambientals per transformar les seves ciutats en entorns més saludables, biodiversos i d'adaptació als efectes del canvi climàtic, per compartir resultats, millores, dificultats i solucions.

Les solucions d'aquest apartat fan referència a:

- Cedir espais per a la gestió comunitària
- Crear espais de trobada a l'espai públic
- Potenciar la implicació ciutadana en la gestió de l'espai públic

PROPOSTA DE SOLUCIONS

73. Cedir espais per a la creació d'horts o jardins comunitaris
En cas que hi hagi solars en desús o espais buits al llarg de l'itinerari o en les rodalies, es poden destinar a projectes comunitaris d'horts urbans, que contribueixen a la conservació de la biodiversitat urbana i alhora afavoreixen una alimentació saludable i de proximitat. Els espais que es destinin a horts urbans s'han de poder delimitar amb tanques lleugeres. Per adjudicar-los es poden crear concursos en què les entitats presentin un projecte. La gestió dels horts urbans encara és més interessant si està basada en una agricultura ecològica lliure de productes fitosanitaris i seguint els principis de la permacultura. Una altra iniciativa interessant és cedir espais per desenvolupar compost comunitari, de manera que els horts i els jardins puguin fer servir el compost que els mateixos veïns generen i que d'aquesta manera tanquin els cicle dels residus orgànics a escala local.

74. Incloure punts singulars en el recorregut
Per tal que l'itinerari tingui el màxim ús social, recomanem que inclogui els espais propers que mantenen la memòria de la comunitat com a patrimoni natural, social i cultural dels barris. L'itinerari pot incorporar i senyalitzar el patrimoni per tal d'augmentar els sentiments d'identificació, significació personal i pertinença.

75. Implicar la ciutadania en la cura i el manteniment del verd
Es recomana afavorir la implicació de la ciutadania en la cura i el manteniment dels espais verds de l'itinerari. El fet de facilitar que el veïnat pugui participar de forma activa i donar l'opinió promou el sentiment de pertinença als espais on fem vida quotidiana.

76. Organitzar activitats de ciència ciutadana
L'itinerari de confort bioclimàtic pot ser una bona eina per treballar la implicació de la ciutadania en la conservació de la biodiversitat, i per convidar la ciutadania a activitats d'investigació científica i de recollida de dades, etc. Pot ser interessant la creació d'un grup de treball de natura obert, integrat per persones expertes locals i ciutadania, així com crear un canal de comunicació que permeti compartir aportacions i fer el seguiment dels projectes.

77. Treballar amb la figura de l'apadrinament
L'apadrinament és una concepte que permet facilitar la implicació de la societat en la conservació i la recuperació de la natura a les ciutats. Es concreta en un ciutadà o un propietari que vetlla per mantenir els valors de la natura i del paisatge, des d'un gran territori fins a l'escossell de davant de casa. En el cas dels itineraris es pot promoure l'apadrinament de trams, escocells o elements naturals.

78. Treballar en xarxa amb altres municipis
La Diputació de Barcelona coordina el cercle de comparació intermunicipal de gestió sostenible del verd urbà[17], una eina d'avaluació comparativa que es desenvolupa amb la participació del personal tècnic municipal responsables de la gestió del verd urbà als ens locals participants.

17. https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/cercle/verd-urba

RESUM D'EIXOS I CRITERIS

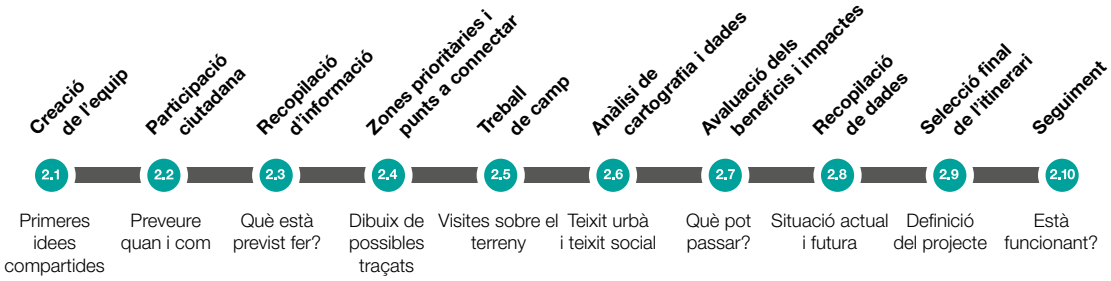
EIX	CRITERIS	SUBCRITERIS
CONFORT I CLIMA	Confort ambiental	Mitigar l'efecte illa de calor
		Aportar confort tèrmic
		Aportar benestar i confort sensorial
		Afavorir la creació de corrents d'aire
	Gestió sostenible de l'aigua	Instal·lació de fonts i altres punts d'aigua
		Adoptar criteris d'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua per a regar la vegetació
		Incorporar sistemes de drenatge que afavoreixin la infiltració i sistemes de recollida, emmagatzematge o recirculació de l'aigua de pluja
BIODIVERSITAT I NATURALITZACIÓ	Diversitat d'hàbitats i d'ecosistemes	Recuperació i valorització dels espais naturals periurbans
		Creació de microhàbitats
		Protecció de la fauna en contextos urbans
	Naturalització i potenciació del verd urbà	Increment i manteniment sostenible del verd urbà
		Connectivitat ecològica
		Diversificació d'espècies
	Millorar l'estructura i la qualitat del sòl	Millorar l'estructura natural del sòl
		Millorar la permeabilitat
SALUT I MOBILITAT	Mobilitat sostenible	Prioritzar la mobilitat activa
		Millorar l'accés i la connectivitat del transport públic
		Facilitar la convivència de mobilitats
	Millora de la qualitat ambiental	Reduir la contaminació lumínica
		Millorar la qualitat acústica
	Salut, accessibilitat i seguretat	Garantir que tothom pugui accedir a l'itinerari
		Garantir que els espais públics siguin segurs i inclusius
ÚS SOCIAL I COMUNITARI	Diversitat d'usos a l'espai públic	Promoure activitats tranquil·les, de repòs i de descans
		Potenciar activitats com fer esport, exercici i jocs per a totes les edats
		Oferir una capacitat d'ocupació còmoda i permetre la convivència d'activitats
	Divulgació i sensibilització	Informar de les transformacions i promoure la participació ciutadana
		Generar contingut divulgatiu ambiental
		Potenciar la corresponsabilitat de la cura de l'espai i la convivència
	Gestió comunitària	Cedir espais per a la gestió comunitària
		Crear espais de trobada a l'espai públic
		Potenciar la implicació ciutadana en la gestió de l'espai públic

8. Recomanacions per dissenyar un itinerari de confort bioclimàtic

8.1. Passos per a la selecció del recorregut

La selecció del recorregut que conformarà el nostre itinerari bioclimàtic és el primer pas per al seu disseny i, també, per a la tria de solucions tècniques que serviran per estructurar-lo. A continuació es presenten algunes de les idees clau que ja s'han introduït en apartats anteriors, en format de recomanacions pràctiques i en una seqüència de deu passos.

Figura 7. Resum dels passos per al disseny d'un itinerari bioclimàtic



01 CREACIÓ DE L'EQUIP

La implicació d'un **equip multidisciplinar** és clau per fer possible un projecte de transformació urbana com el que es proposa en aquesta guia. Caldrà preveure la **col·laboració entre els diferents agents** que participen en el disseny de l'itinerari: l'equip tècnic municipal —amb tècnics de medi ambient, urbanisme, mobilitat, serveis socials— i l'equip de disseny de l'itinerari —que pot ser un equip extern o bé un equip del departament d'urbanisme del municipi.

En una primera trobada de tot l'equip convé determinar els rols de cadascú i **pactar el full de ruta** i les fases del projecte. En aquesta primera reunió s'haurien de debatre els objectius i els criteris que pot adoptar l'itinerari (veure el capítol 3), i concretar quins són més rellevants i prioritaris per al municipi. També es proposa treballar amb una cartografia del municipi sobre la qual s'assenyalin els punts d'interès, i on es pugui començar a definir els traçats que pot tenir l'itinerari.

02 PARTICIPACIÓ CIUTADANA

Des de l'inici del projecte és important **preveure en quins moments la ciutadania podrà participar** en el disseny de l'itinerari. Un procés de participació habitual estàndard estarà dividit en diferents fases i inclourà reunions per presentar i debatre el projecte i per debatre les seves modificacions i concrecions. Es pot generar un espai de participació ciutadana al web de l'ajuntament on tothom pugui estar informat de les sessions de participació, i es puguin recollir comentaris i aportacions.

03 RECOPILACIÓ DE PROJECTES RELACIONATS

L'equip de disseny ha d'**investigar si hi ha projectes executats, en marxa o previstos** que estiguin relacionats amb la proposta d'itinerari, com ara projectes d'urbanització de carrers o places, projectes relacionats amb els espais verds del municipi, la mobilitat i altres aspectes urbans que puguin servir d'oportunitat per introduir les solucions que s'expliquen en aquesta guia.

04 IDENTIFICACIÓ DE ZONES PRIORITÀRIES I PUNTS A CONNECTAR

A l'hora de decidir on s'actuarà és important tenir en compte si hi ha zones del municipi on és més necessari generar espais de confort bioclimàtic, com ara barris o **zones amb temperatures més elevades** per l'efecte illa de calor urbana o amb menys espais verds, places dures o carrers cèntrics sense ombra, etc.

Es recomana marcar sobre cartografia les **zones prioritàries** i els equipaments o llocs del municipi que es voldrien connectar, i tenir en compte dos requisits que hauria de complir l'itinerari: que sigui continu en tot el seu recorregut i que connecti el medi urbà construït amb el medi natural del municipi.

Alguns dels punts a connectar poden ser els següents:

- **Centres populars de molta afluència**: places centrals, places de mercat, places de barri.
- **Equipaments públics**: escoles, instituts, escoles bressol, biblioteques, mercats, centres cívics, equipaments esportius, casals de gent gran, centres sanitaris.
- **Espais verds**: parcs, jardins, avingudes, passejos, rambles.
- **Espais naturals**: boscos, lleres de riu, aiguamolls, muntanyes, turons, costes.
- **Espais erms**: terrenys sense construir a preservar.
- **Punts d'aigua del municipi**: fonts ornamentals, fonts per beure, estanys.
- **Parades de transport públic**
- **Punts clau del teixit econòmic**: carrers comercials, botigues de barri.
- **Llocs d'interès cultural**: teatres, cinemes, auditoris, sales polivalents, seus d'associacions.
- **Altres llocs d'interès**: punts atractius i simbòlics pel municipi.

05 TREBALL DE CAMP

Des dels moments inicials de disseny de l'itinerari, l'equip tècnic ha d'incloure **visites tècniques sobre el terreny**.

Algunes idees en aquest sentit són les següents:

- Fer un recorregut d'anada i de tornada diferents per tal de valorar diverses possibilitats.
- Generar material de camp: fer fotografies i prendre anotacions sobre cartografia.
- Convidar un grup heterogeni de personal tècnic municipal per combinar diferents experteses: personal de les àrees de medi ambient, urbanisme, parcs i jardins, mobilitat, etc.
- Fer parades al llarg del recorregut per analitzar els diferents criteris proposats en aquesta guia.
- Visitar iniciatives similars que el municipi estigui desenvolupant, per prendre-les com a exemple de futures intervencions: camins escolars, metrominuts[18], eixos verds, itineraris saludables.

06 ANÀLISI DE CARTOGRAFIA I DADES

L'anàlisi de la cartografia i dades disponibles pot aportar informació rellevant per al disseny de l'itinerari. Caldrà tenir en compte com és la trama urbana del municipi (teixit urbà), ja que les zones molt denses amb menys verd urbà tindran possiblement temperatures més elevades i tenen més necessitat de connexió a espais verds que zones que es troben al costat d'un parc natural o un parc urbà.

Alguns aspectes a considerar serien els següents:

- Densitat de superfície edificada i densitat d'habitatges
- Superfície de verd urbà per habitant
- Proporció d'usos del sòl: agrícola, natural, industrial, habitatge, comerç, administratiu.
- Densitat de serveis i equipaments
- Tipologia dels equipaments: sanitari, cultural, ensenyament, administracions, esportiu, comercial, mercat i estacions.
- Proporció entre les activitats i els habitatges.

D'altra banda, també caldrà tenir en compte **les característiques de la població dels barris (teixit social)**. És interessant analitzar tant la densitat de població com la

18. https://www.diba.cat/ca/web/atencio-als-ajuntaments/-/-metrominut-

població vulnerable a la que podria donar servei l'itinerari. Es considera població potencialment beneficiària dels espais públics la que es troba en una àrea d'influència de 300 metres, uns 5 minuts a peu. Es consideren col·lectius vulnerables les persones de més de 65 anys, els infants entre 0 i 5 anys, i les persones amb malalties cròniques, entre altres.

07 AVALUACIÓ DELS BENEFICIS I IMPACTES

Un cop el projecte ja comença a estar força definit es recomana fer una **valoració prèvia de quins beneficis pot comportar**, en termes de millora de confort tèrmic, increment de la superfície de verd urbà, població a la que donarà servei, etc.

Cal tenir en compte i intentar preveure els **impactes negatius no desitjats** que es poden produir. Per exemple, l'increment de l'ús públic de determinats espais naturals pot causar molèsties a la fauna en èpoques sensibles per la seva reproducció; la millora de l'espai públic pot donar lloc al que es coneix com a gentrificació verda[19]; o l'increment de l'ús de l'espai públic pot fer augmentar els conflictes de convivència entre persones. Com qualsevol intervenció pública, caldrà fer un seguiment dels potencials impactes i adoptar les mesures necessàries per evitar o contrarestar els impactes negatius.

08 RECOLLIDA DE DADES DE L'ESTAT ACTUAL I PROPOSTA

És important **recollir dades de manera prèvia** a la implementació de l'itinerari per tal de tenir constància de les millores que suposarà la seva posada en marxa. L'apartat 8.3 recull una bateria d'indicadors sobre els aspectes tractats en aquesta guia que pot servir per analitzar la situació actual i també per quantificar les millores previstes en el projecte. A banda, es poden fer fotografies de la situació prèvia per comparar després amb la situació un cop feta la intervenció, i com evoluciona la vegetació al llarg del temps.

09 SELECCIÓ FINAL DEL RECORREGUT I DEFINICIÓ DEL PROJECTE

La definició final del traçat i del projecte requerirà triar i consensuar les diferents solucions amb diversos agents. Caldrà tenir en compte també les aportacions rebudes gràcies a la participació ciutadana.

Un cop acordat i pactat el recorregut de l'itinerari i les diferents millores a realitzar caldrà **encarregar el projecte executiu** a un equip tècnic que el desenvolupi.

10 SEGUIMENT

Un cop estigui executat el projecte d'itinerari, és important que se'n faci un **seguiment i un manteniment** adequat.

El seguiment del projecte d'itinerari ha de considerar els aspectes següents:

- Identificar una persona o equip responsable de fer el seguiment de la implementació i l'ús de l'itinerari

19. Segons el Laboratori de Justícia Ambiental Urbana i Sostenibilitat de Barcelona, el terme *gentrificació* verda fa referència als processos iniciats per la implementació d'una agenda de planificació ambiental relacionada amb els espais verds que condueixen a l'exclusió i el desplaçament dels residents políticament desafavorits. https://www.bcnuej.org/green-gentrification/

- Monitoritzar els paràmetres ambientals —qualitat de l'aire, temperatura, biodiversitat— i l'ús per part de la ciutadania
- Realitzar ajustaments en funció dels resultats obtinguts, per tal d'optimitzar el confort i la sostenibilitat de l'itinerari bioclimàtic dissenyat.
- Involucrar la comunitat a través de tallers i campanyes de conscienciació sobre la importància del confort bioclimàtic i la mobilitat sostenible.
- Fomentar la participació ciutadana en el manteniment de les rutes i la recollida de dades, mitjançant, per exemple, activitats de ciència ciutadana.

8.2. Preguntes a fer-se

La taula següent presenta un seguit de preguntes que ens podem fer per valorar una proposta d'itinerari de confort bioclimàtic i orientar quines solucions es poden implementar per millorar-lo.

Preguntes	**Per què és important?**	**Eix i número de solució**
Quin tipus de paviment hi ha al llarg del recorregut?	El tipus de paviment resulta important per a moderar l'efecte illa de calor. Els edificis no els podem canviar, però el tipus de superfície sí (color, permeabilitat, etc.).	Eix 1 Solució #1 Solució #2
Quina és l'orientació dels diversos trams del recorregut? Quins elements fan ombra al recorregut (edificis, estructures, vegetació)? Hi ha trams sense ombra a l'estiu?	Si el recorregut discorre amb una orientació majoritària a sud (eixos nord-sud), convé aplicar solucions directament relacionades amb l'aportació de confort tèrmic amb la generació d'espais d'ombra per als períodes del dia de més insolació. En aquest punt cal tenir en compte la màxima intensitat de radiació i incidència solar coincident amb el fet que per la seva disposició els edificis laterals no generen ombra al recorregut. Cal crear, doncs, ombra estratègica.	Eix 1 Solució #3 Solució #5 Solució #6
Quines avingudes, passejos i carrers estan orientats envers les brises més agradables a l'estiu?	Les brises i els vents renoven l'aire i ajuden a millorar la sensació tèrmica	Eix 1 Solució #8
A l'entorn del municipi hi ha zones naturals que es poden recuperar i connectar amb l'espai urbà a través de l'itinerari?	L'itinerari pot ser una bona oportunitat per donar a conèixer espais naturals propers als centres urbans i per recuperar-los i restaurar-ne els valors naturals	Eix 2 Solució #14
Els barris per on passa l'itinerari compten amb una cobertura arbòria d'un 30 %?	Aquest és el percentatge mínim proposat per la norma 3-30-300. L'itinerari és una oportunitat per incrementar la quantitat d'arbres als entorns urbans, que permet millorar la refrigeració i els microclimes, i reduir la contaminació atmosfèrica i el soroll.	Eix 2 Solució #23 Solució #27

Quantes espècies d'arbres diferents hi ha al recorregut i a l'entorn de l'itinerari?	Per reduir el risc d'afectació per plagues i malalties, es recomana diversificar les espècies d'arbrat urbà. La regla que s'usa habitualment és que la població d'arbres urbans no ha d'incloure més del 10 % d'una espècie, el 20 % d'un gènere o el 30 % d'una família.	Eix 2 Solució #32
Tots els habitants de la zona tenen espais verds propers de qualitat (de com a mínim d'una hectàrea) a una distància màxima de 300 metres?	Aquest és el percentatge mínim proposat per la norma 3-30-300. Un espai verd de qualitat ha de tenir com a mínim una hectàrea (o mitja, en determinats casos); també pot incloure trams de carrers o places que estiguin naturalitzats. L'itinerari pot connectar els parcs existents, i crear continuïtat i major dimensió. Això afavoreix els usos recreatius i el contacte amb la natura, amb el conseqüent benestar físic, social i mental.	Eix 2 Solució #14 Solució #30 Solució #35
Com és el sòl a les zones on caldrà plantar vegetació?	El sòl és fonamental pel desenvolupament de tots els processos biològics implicats en la naturalització de la ciutat. És important millorar-ne l'estructura per aconseguir un sòl ric, porós, profund i drenant que afavoreixi el creixement de la vegetació.	Eix 2 Solució #38
Com és la il·luminació al llarg de l'itinerari? Pot generar interferències amb elements naturals?	Cal trobar l'equilibri entre una bona il·luminació que aporti seguretat i comoditat a l'itinerari, també a la nit, i un excés de llum cap els espais verds, tant dins de la ciutat com a l'entorn.	Eix 3 Solució #49
Hi ha trams amb escales, estrets o amb molt de pendent?	L'itinerari de confort bioclimàtic ha de ser accessible per a tothom	Eix 3 Solució #53
Hi ha trams de l'itinerari susceptibles de generar una sensació d'inseguretat al llarg del dia o de la nit?	Cal evitar la creació d'espais amagats i incòmodes que puguin generar la percepció o situacions d'inseguretat.	Eix 4 Solució #56 a #62
Els espais de lleure al llarg de l'itinerari estan pensats per a tot tipus d'usuaris?	Per facilitar que els itineraris siguin atractius per a tota la població, cal tenir en compte que puguin acollir diversos usos de lleure i d'esport, amb propostes per les diferents etapes de la vida: jocs per a infants, espai per fer esport, espais de trobada, etc.	Eix 3 Solució #54 Solució #55
La ciutadania coneix el projecte d'itinerari i té mecanismes per expressar la seva opinió?	La comunicació i la participació ajuden a potenciar la corresponsabilitat ciutadana per tenir respecte i cura dels espais.	Eix 4 Solució #66 Solució #67
Al llarg de l'itinerari, hi ha necessitat de crear espais d'interacció social o d'us comunitari?	La gestió comunitària promou el sentit de pertinença i responsabilitat ciutadana envers l'espai públic	Eix 4 Solució #73 Solució #77

8.3. Proposta d'indicadors de seguiment

A continuació es presenta, com a proposta orientativa, una bateria d'indicadors que es poden utilitzar per caracteritzar l'itinerari —o els diferents trams de l'itinerari—, per tal de comparar propostes d'intervenció, o bé per fer un seguiment de les millores aconseguides amb les intervencions de naturalització o millora de l'itinerari.

DADES GENERALS		**Data**	**Data**
Longitud del recorregut naturalitzat	m		
Amplada (en la major part del recorregut)	m		
Superfície total (itinerari més espais verds adjacents)	m^2		
EIX 1: CONFORT I CLIMA			
Superfície asfaltada	m^2		
Superfície permeable	m^2		
Longitud del traçat sense ombres a l'estiu	m		
Superfície ombrejada amb elements naturals	m^2		
Superfície ombrejada amb elements artificials	m^2		
Punts d'aigua naturalitzats	nº		
Fonts per beure	nº		
Fonts ornamentals	nº		
Fonts naturals	nº		
SUDS	nº		
Dipòsits per a l'aprofitament d'aigües pluvials	nº		
Capacitat d'emmagatzematge d'aigua de pluja	m^3		
EIX 2: BIODIVERISTAT I NATURALITZACIÓ			
Espais verds adjacents i vinculats amb l'itinerari	m^2		
Superfície amb vegetació	m^2		
Percentatge de cobertura arbòria, per trams	%		
Espècies d'arbres diferents	nº		
Superfície coberta per estrats herbaci i arbustiu, per trams	m^2		
Escocells i parterres que es puguin naturalitzar	nº		
Escocells i parterres naturalitzats	nº		
Superfície regada amb aigua de fonts diferents a la xarxa d'aigua potable	m^2		
Ús d'aigües pluvials per al reg	sí/no		
Ús d'aigua regenerada per al reg	sí/no		
EIX 3: SALUT I MOBILITAT			
Trams d'ús exclusiu o prioritari vianants	m		
Trams d'ús compatible amb la bicicleta	m		
Trams d'ús compartit amb vehicle privat	m		
Encreuaments conflictius	nº		
Recorregut accessible amb cadira de rodes	m		
Connexions amb parades de transport públic	nº		
EIX 4: ÚS SOCIAL I COMUNITARI			
Espais de trobada	nº		
Bancs per seure	nº		
Taules	nº		
Espais de lleure	nº		
Espais comunitaris (àgores)	nº		

9. Material de suport

9.1. Enllaç a la guia completa

L'estudi original, *Guia per a la implementació d'itineraris de confort bioclimàtic a la província de Barcelona*, a partir de la qual s'ha elaborat el contingut d'aquesta publicació, es pot trobar a l'apartat web de naturalització i adaptació al canvi climàtic de la Diputació de Barcelona:

- https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/naturalitzacio-adaptacio

En aquest mateix web trobareu els documents parcials que s'han creat per facilitar l'accés a algunes parts del document:

- *Modelització de tres itineraris*, que presenta tres exemples d'itineraris en diferents tipus de municipis

- Banc de recursos, amb la llista completa de referències del document original.

9.2. Bibliografia i recursos web

A continuació trobareu la referència i l'enllaç[20] a documents tècnics que aporten més informació sobre els aspectes tractats en aquesta guia.

Ajuntament de Barcelona (2020). *Guia tècnica per al disseny de sistemes de drenatge urbà sostenible*. Es pot consultar a: https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecPrescripcionsTecniquesDrenatge_Guia.pdf

Ajuntament de Barcelona (2023). *Recomanacions per a una millor gestió de l'aigua a horts, escocells i jardins*. Es pot consultar a: https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/130881/1/GuiaRecomanacions_Gestio_Aigua_HortsEscocellsJardins.pdf

20. Tots els enllaços han estat consultats per darrer cop el 31 de juliol de 2025.

Ajuntament de Barcelona (2019). *Recomanacions per a unes àrees de joc accessibles i inclusives. Xarxa d'Accessibilitat i Vida Independent de l'Acord Ciutadà per a una Barcelona Inclusiva*. Es pot consultar a: https://www.barcelona.cat/barcelonainclusiva/ca/2019/5/recomanacions_accessibilitat_arees_joc_infantil.pdf

Ajuntament de Madrid (2023). *Manual de soluciones basadas en la naturaleza. Plan de fomento y gestión de la biodiversidad de la Ciudad de Madrid*. Es pot consultar a: https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TodoSobre/PlanBiodiversidad/ArchivosPB/03. Anexo III. Manual de SBN.pdf

Ajuntament de Malgrat de Mar. *Jardins sense reg. Llista d'algunes espècies utilitzades en jardins sense reg*. Es pot consultar a: https://www.ajmalgrat.cat/jardins-sense-reg

Ajuntament de Malgrat de Mar. *Prats i herbassars*. Es pot consultar a: https://www.ajmalgrat.cat/prats-i-herbassars

Amat, C., Cardona, H., Goula, J, Saldaña, D. (2015). *Camina Tamshi. Recomanacions urbanes amb perspectiva de gènere. Equal Saree*. Es pot consultar a: https://archive.org/details/CaminaTamshiRecomanacionsUrbanesAmbPerspectivaDeGenere

Àrea Metropolitana de Barcelona (2021). *Criteris bioclimàtics per millorar la qualitat dels espais verds urbans*. Es pot consultar a: https://www.amb.cat/web/medi-ambient/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/criteris-bioclimatics-per-millorar-la-qualitat-dels-espais-verds-urbans/15192685/11818

Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde (ASEJA), Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), i Asociación Española de Parques y Jardines Públicos (AEPJP) (2019). *Guía divulgativa de la infraestructura verde municipal*. Es pot consultar a: https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/recursos/pag-web/infraestructura-verde-municipal.html

BATEC, Pol Cooperatiu per a la Transició Energètica (2024). *Guia per al disseny de sistemes d'ombratge per a reduir l'impacte de les onades de calor als municipis de la província de Barcelona*. Estudi encarregat per la Diputació de Barcelona. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/documents/d/mediambient/guia-disseny-sistemes-ombratge

Centro de estudios ambientales y Paisaje transversal (2022). *Espacios de oportunidad y propuestas de intervención en clave de infraestructura verde en el Casco Medieval de Vitoria-Gasteiz*. 2022. Es pot consultar a: https://cea.vitoria-gasteiz.org/portal/es/w/espacios-oportunidad-propuestas-intervencion-casco-medieval-2022

Ciudades que caminan. Es pot consultar a: https://ciudadesquecaminan.org/

Col·lectiu Punt 6 (2017). *Entorns habitables. Auditoria de seguretat urbana amb perspectiva de gènere a l'habitatge i a l'entorn*. Barcelona: Col·lectiu Punt 6. Es pot consultar a: https://www.punt6.org/books/entorns-habitables/

Col·lectiu Punt 6 (2019). *Urbanisme feminista. Por una transformación radical de los espacios de vida*. Barcelona: Virus editorial. Es pot consultar a: https://www.punt6.org/books/urbanisme-feminista/

Comissió Europea (2024). *Reglament de restauració de la natura*. Es pot consultar a: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-regulation_en

Diputació de Barcelona. *Carrers i salut - Guia per al disseny de carrers saludables*. Es pot consultar a: https://llibreria.diba.cat/es/libro/carrers-i-salut_72342

Diputació de Barcelona. *Cercle de comparació intermunicipal de gestió sostenible del verd urbà*. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/cercle/verd-urba

Diputació de Barcelona (2019). *Eina per a valorar l'adaptació al canvi climàtic dels espais verds*. 2019. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/verd-urba#eines o bé a https://www.diba.cat/es/web/xarxasost/2019-eina-avaluació

Diputació de Barcelona (2019). *Guia per a la gestió del risc de l'arbrat urbà*. Diputació de Barcelona. Àrea d'Acció Climàtica. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/verd-urba#eines

Diputació de Barcelona (2019). *La cobertura de l'arbrat a la ciutat. Ciutats per a viure*. Diputació de Barcelona. Àrea d'Acció Climàtica. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/verd-urba#eines

Diputació de Barcelona. *Pol·len i salut*. Es pot consultar a: www.diba.cat/ca/web/salutpublica/pollen-i-salut

Diputación de Málaga (2021). *Guia para la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza en la província de Málaga*. Es pot consultar a: https://www.malaga.es/es/laprovincia/publicaciones/lis_cd-16413/guia-para-la-aplicacion-de-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-en-la-provincia-de-malaga

Doctor Arbol (2024). *Projecte per a l'increment del verd urbà per a reduir l'efecte illa de calor i fomentar la biodiversitat*. Santa Coloma de Cervelló. Maig 2024. Diputació de Barcelona.Es pot consultar a: https://www.diba.cat/ca/web/mediambient/verd-urba#eines

Fernández Calvo, I. C. (2019). *100 medidas para la conservación de la biodiversidad en entornos urbanos*. SEO/BirdLife, Madrid. Es pot consultar a: https://www.seo.org/wp-content/uploads/2020/02/100medidas_biodiversidad_urbana.pdf

Fraga, P., Muñiz, J., Trias, M. (2025). *Guia d'ambientalització del jardí resilient mediterrani*. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural, Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica. Es pot consultar a: https://accioclimatica.bibliotecadigital.gencat.cat/handle/20.500.14343/400 - page=1

Generalitat de Catalunya i ISGlobal (2019). *Salurban: criteris per un planejament saludable i sostenible*. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/ca/web/entorn-urba-i-salut/-/salurban

Juvillà, E. (dir) (2019). *Renaturalització de la ciutat*. Diputació de Barcelona. Col·lecció Estudis. Urbanisme i Habitatge, 2. Es pot consultar a: https://llibreria.diba.cat/cat/llibre/renaturalitzacio-de-la-ciutat_61788

Konijnendijk, Cecil (2021). *The 3-30-300 Rule for Urban Forestry and Greener Cities*. Biophilic cities journal, vol. 4, no. 2. 2021. Es pot consultar a: https://www.researchgate.net/publication/353571108_The_3-30-300_Rule_for_Urban_Forestry_and_Greener_Cities

Kumar et al. (2024). *Urban heat mitigation by green and blue infrastructure: drivers, effectiveness, and future needs*. The Innovation. DOI: 10.1016/j.xinn.2024.100588.

LIFE IP Nadapta CC (2023). *Recomendaciones básicas. Diseño de sistemas urbanos de drenaje sostenible (suds) en Navarra*. 2023. Es pot consultar al repositori de documents del web del projecte (lifenadapta.navarra.es) a Actualidad; Repositorio documental; C2 Agua; C2.3 SUDS) o al següent enllaç: https://lifenadapta.navarra.es/documents/2696321/0/Guia_SUDS/f354bb57-e84e-f26c-be13-c789df56ae33

Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat (2025). *Model d'ordenança d'estalvi i ús eficient de l'aigua*. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/documents/553295/426964008/Model_ordenança_estalvi_aigua.pdf

Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, Diputació de Barcelona i Àrea Metropolitana de Barcelona. *Seminaris tècnics sobre naturalització*. Es pot consultar a: https://www.diba.cat/es/web/xarxasost/accions-locals-d-adaptació-al-canvi-climàtic

10. Índex de solucions

Eix 1 Confort i clima

1. Augmentar la superfície permeable 15
2. Utilitzar materials d'alta reflectància que promoguin superfícies fresques 16
3. Incrementar la cobertura vegetal 17
4. En ambients secs, incorporar elements d'aigua, que regulin la humitat de l'ambient 17
5. Generar espais d'ombra i dissenyar els recorreguts en funció de l'orientació i de l'ombra que generen els edificis que l'envolten 17
6. Crear espais de repòs a l'ombra per als mesos càlids i al sol per als mesos freds 17
7. Incorporar sistemes d'humidificació ambiental 18
8. Mantenir l'arbrat madur. Plantar vegetació de forma distribuïda per generar corrents d'aire 18
9. Augmentar el nombre de fonts per beure 19
10. Instal·lar jocs d'aigua 19
11. Promoure sòls drenants i la infiltració de l'aigua de pluja a través de SUDS 19
12. Regar de forma eficient 19
13. Crear sistemes d'emmagatzematge d'aigua de la pluja 20

Eix 2 Biodiversitat i naturalització

14. Connectar el recorregut amb els espais naturals periurbans 23
15. Crear microhàbitats per atraure la fauna beneficiosa 24
16. Naturalitzar basses i fonts 25
17. Crear basses o tolls d'aigua artificials 25
18. Utilitzar tancaments permeables 25
19. Aplicar mesures de control de la fauna i flora invasora 25
20. Senyalitzar les zones d'interès de la biodiversitat 25
21. Col·locar mesures correctores als vidres dels edificis 25
22. Protegir els elements conductors de les línies d'electricitat 25
23. Conservar l'arbrat madur 26
24. No retirar l'arbrat mort 26
25. Instal·lar rampes de sortida per a fauna en basses o dipòsits 26
26. Controlar les sobrepoblacions de depredadors 26
27. Aplicar criteris de plantació i tria d'espècies per a l'increment del verd urbà 27

28. Solucions tècniques per al manteniment sostenible del verd 29
29. Augmentar la mida i el nombre d'escocells i crear-ne franges contínues 30
30. Afavorir la connectivitat ecològica 30
31. Plantar vegetació que pugui aportar aliments per la fauna en diferents èpoques de l'any 30
32. Augmentar la diversitat d'espècies, tant en l'estrat arbori com a l'arbustiu i l'herbaci 30
33. Evitar els prats de gespa i substituir-los per prats amb herbàcies 30
34. Jardins pol·linitzadors 31
35. Naturalitzar espais propers a l'itinerari 31
36. Impulsar cobertes, mitgeres i pèrgoles verdes 31
37. Evitar l'excés d'intervenció i permetre el desenvolupament dels processos naturals 31
38. Millorar l'estructura natural i la qualitat del sòl 33
39. Encoixinat 33
40. Ampliar els escocells i el volum de sòl vegetable 33
41. Plantar arbrat per reduir l'escorrentia 34

Eix 3 Salut i mobilitat

42. Pacificar els itineraris de confort bioclimàtic 37
43. Cruïlles segures per als vianants i els ciclistes 37
44. Utilitzar elements de protecció dels espais de vianants 38
45. Millorar i ampliar la xarxa ciclista 38
46. Preveure aparcaments per a bicicletes 38
47. Bones connexions amb el transport públic 38
48. Substituir espais d'aparcament a la via pública per zones verdes 38
49. Il·luminació dirigida 39
50. Integrar plaques solars en el mobiliari urbà 39
51. Construir barreres acústiques amb vegetació 39
52. Incrementar la massa vegetal en diferents estrats, per amortir el soroll i emmascarar-lo amb l'aparició de sons agradables i naturals 40
53. Crear espais i itineraris accessibles 40
54. Dissenyar espais segurs amb perspectiva de gènere 41
55. Implicar els diferents col·lectius en el disseny de l'itinerari 42

Eix 4 Ús social i comunitari

56. Situar espais d'estada i descans prop de punts d'interès per a la població vulnerable 45
57. Utilitzar materials sostenibles o reciclats per al mobiliari urbà 45
58. Instal·lar mobiliari urbà divers 46
59. Crear espais per a reunions i trobades: les àgores 46
60. Crear espais de lleure per a un públic divers 46
61. Generar espais que potencien el joc en diferents agrupacions d'individus 46
62. Generar espais de jocs inclusius i accessibles 46
63. Delimitar les zones de lleure 47
64. Distribuir el mobiliari al llarg del recorregut 47

65. Crear espais destinats als animals domèstics 47
66. Utilitzar els canals de comunicació existents per informar de les transformacions urbanes 47
67. Preveure mecanismes de participació ciutadana 48
68. Instal·lar plafons informatius al llarg de la xarxa d'itineraris de confort bioclimàtic 48
69. Crear un programa divulgatiu de renaturalització de l'espai públic 48
70. Incloure expressions d'art urbà sobre ecologia 48
71. Promoure la naturalització dels espais i els entorns educatius 48
72. Disposar d'elements de recollida selectiva de residus 48
73. Cedir espais per a la creació d'horts o jardins comunitaris 49
74. Incloure punts singulars en el recorregut 50
75. Implicar la ciutadania en la cura i el manteniment del verd 50
76. Organitzar activitats de ciència ciutadana 50
77. Treballar amb la figura de l'apadrinament 50
78. Treballar en xarxa amb altres municipis 50

Altres publicacions de la sèrie Medi Ambient

Eines

1 Gestió de serveis ambientals municipals / Gestión de servicios ambientales municipales / Management of municipal environmental services

2 Les solucions basades en la natura en l'àmbit municipal

3 Guia per a elaborar el pla director d'un equipament d'educació ambiental municipal

4 Aquí i així, renovables sí

Estudis

1 Una mobilitat per al segle XXI

2 Procés de compostatge: caracterització de mostres

3 Millores en la sostenibilitat de l'ús de l'aigua en els espais públics enjardinats

4 Educació ambiental. D'on venim? Cap a on anem?

5 Mobilitat i qualitat de l'aire; Estratègies i mesures per avançar cap a una mobilitat lliure d'emissions

6 Ciutats sostenibles. Ciutats inclusives

Publicacions disponibles a llibreria.diba.cat/

Diputació Barcelona

Els itineraris de confort bioclimàtic són recorreguts naturalitzats, de confort tèrmic i saludables que fomenten els desplaçaments a peu o en bicicleta, promouen el contacte amb l'entorn i afavoreixen la trobada de veïns i veïnes. Milloren la nostra qualitat de vida i són un mecanisme d'equitat social i d'enfortiment de la biodiversitat als municipis. Són refugis climàtics davant la calor extrema, refugis sonors davant el brunzir de la quotidianitat i refugis d'aire net on recarregar energia. Són espais de salut. Amb la publicació d'aquesta guia, l'Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica presenta criteris, recomanacions i materials de suport per seguir transformant els nostres pobles i ciutats en espais més verds i més saludables.

Col·lecció **Eines**
Sèrie Medi Ambient **5**