



Ajuntament
de Sant Adrià de Besòs



PLA DIRECTOR DE L'ARBRE URBÀ

Empresa

NATURALIA JARDINERS SL

Coordinació i redacció

Adam Gutiérrez Vicente, enginyer agrònom.

Inventari i treball de camp

Bernat del Río Poza, tècnic arborista.

Òscar Aparici, tècnic arborista.

Dades de contacte

Avda. Jaume I, 289. Terrassa 08226

correo@naturaliajardiners.com

93 731 32 23



ÍNDEX DE CONTINGUTS

1 Introducció	7
1.1 Objectius i abast	8
1.2 Declaració del dret de l'arbre a la ciutat	10
1.3 Decàleg dels arbres de Francis Hallé	11
2 Els arbres a l'entorn urbà	13
2.1 L'arbre adequat al lloc correcte	14
2.2 Beneficis dels arbres a la ciutat	15
2.2.1 Beneficis ambientals	15
2.2.2 Beneficis socials	18
2.2.3 Beneficis sobre l'entorn urbà	19
2.3 La infraestructura verda urbana	21
2.4 Cobertura arbòria	22
3 Sant Adrià de Besòs i el seu entorn	23
3.1 Història del municipi	24
3.2 Estructura urbana	26
3.3 El Clima a Sant Adrià de Besòs	26
3.3.1 Temperatura i pluviometria	26
3.3.2 Previsions climàtiques per les pròximes dècades	27
4 Els arbres del municipi	31
4.1 Dades de partida	31
4.1.1 Estructura de les dades de l'inventari	31
4.1.2 Classificació dels arbres segons unitat de gestió	33
4.2 Dotació d'arbrat	34
4.2.1 Habitants per arbre	34
4.2.2 Baixes	34
4.2.3 Estat dels arbres	36
4.2.4 Mida dels arbres	37
4.3 Diversitat d'espècies	38
4.3.1 Nombre d'espècies	38
4.4 Interferències amb l'entorn	39
4.4.1 Mida de les voreres	40
4.4.2 Port dels arbres viaris	41
4.4.3 Conflictes amb l'entorn	42
4.5 Distribució de l'arbrat	42
4.5.1 Dotació d'arbrat per districtes	43
4.5.2 Distribució de les espècies	44
4.5.3 Distribució de les baixes	47
4.5.4 Distribució de les interferències	47
4.6 Indicadors de l'arbrat	49
4.7 Conclusions	51

5 Estratègies per a l'arbrat de Sant Adrià de Besòs.....	53
5.1 Potenciar els beneficis de l'arbrat urbà	56
5.1.1 Increment de la cobertura arbòria	57
5.1.2 Increment del nombre d'espècies	58
5.1.3 Estructurar adequadament la dotació d'arbrat	59
5.1.4 Mitigació dels efectes del canvi climàtic i millora de les condicions	60
5.2 Planificació i disseny urbà	62
5.2.1 Establir paràmetres quantitatius i qualitatius segons el tipus d'espai	62
5.2.2 Escollir adequadament l'espècie i la seva ubicació	63
5.2.3 Millora de la qualitat paisatgística urbana	63
5.3 Gestió de l'arbrat actual	66
5.3.1 Pla de poda	66
5.3.2 Gestió del risc d'arbrat	67
5.3.3 Programa de substitució d'arbrat	71
5.3.4 Adequar els mitjans a les necessitats del servei	72
5.4 Organització municipal, comunicació	76
5.4.1 Procés de col·laboració transversal	76
5.4.2 Col·laboració i participació en projectes urbans	77
5.4.3 Resoldre les incidències que afecten l'arbrat	80
5.4.4 Instruments per a la gestió municipal	82
5.4.5 Informatització i comunicació: Eines SIG	83
 6 Criteris per a noves intervencions	 85
6.1 Selecció d'espècies	86
6.1.1 Criteris generals per a la selecció d'espècies	87
6.1.2 Criteris específics per a la selecció d'espècies	92
6.1.3 Índex d'idoneïtat d'espècies per a Sant Adrià de Besòs	93
6.1.4 Espècies amb potencial d'afectació de paviments	99
6.2 Subministrament i qualitat dels arbres	100
6.2.1 Selecció de l'arbrat al viver	100
6.2.2 Característiques dels arbres en viver	100
6.2.3 Qualitat de la part aèria	104
6.2.4 Qualitat del sistema radicular	105
6.2.5 Repicades i trasplantaments	107
6.2.6 Nivell del coll de l'arrel	108
6.2.7 Llistat de control de l'arbrat	109
6.3 Plantació	110
6.3.1 Època de subministrament i plantació	110
6.3.2 Transport i recepció dels arbres	111
6.3.3 Procediment de plantació	111
6.3.4 Aspratges i sustentacions	114
6.3.5 Barreres antiarrels	116
6.3.6 Relligues i cobertura d'escocells	116
6.3.7 Tubs de drenatge i airejadors	117
6.3.8 Esquema de plantació d'arbrat viari	118

6.4 Sòl i regs	120
6.4.1 Volum de sòl	120
6.4.2 La compactació del sòl	121
6.4.3 Barreja de sòl estructural	122
6.4.4 Material pel forat de plantació	123
6.4.5 Regs d'implantació	123
6.4.6 Regs de manteniment	124
6.5 Espai de plantació i servituds a les voreres	125
6.5.1 Espai plantable a les voreres	125
6.5.2 Dimensions dels escocells	127
6.5.3 Servituds amb els elements urbans	128
6.5.4 Servituds amb els serveis subterranis	131
7 Criteris de gestió	133
7.1 Esporga de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs	134
7.1.1 Època de poda	134
7.1.2 Criteris tècnics de poda	135
7.1.3 Tipologies d'esporga	138
7.1.4 Esporga de manteniment	138
7.1.5 Esporga de formació	139
7.1.6 Poda de reducció de capçada	141
7.1.7 Esporga de brocada	142
7.1.8 Esporga de palmeres	143
7.2 Protecció dels arbres	145
7.2.1 Origen dels danys durant les activitats constructives	146
7.2.2 Mesures de protecció i tractament d'afectacions	147
7.2.3 Obres majors que afectin l'arbrat i vegetació	148
7.2.4 Guals, llicències de bastides i llicències d'obres a la via pública per rases, que afectin l'arbrat	149
7.2.5 Mesures protectores a adoptar en fase d'obra	150
7.2.6 Seguiment i control	153
7.2.7 Afectacions i compensació dels danys	154
7.3 Actuacions correctives	156
7.3.1 Conflictes a la part aèria	156
7.3.2 Com ubicar nous arbres als carrers de Sant Adrià de Besòs	157
7.3.3 Conflictes a la part subterrània	159
7.3.4 Esporga de les arrels	161
7.3.5 Tècniques en la pavimentació de les voreres	162
8 Comunicació i divulgació	165
8.1 Comunicació a la ciutadania	165
8.2 Pla de comunicació adreçat als usuaris	167
8.3 Anàlisi de les demandes	168
8.4 Participació ciutadana	168
9 Implementació del pla director	171
10 Bibliografia	175



1 INTRODUCCIÓ

Els nous planejaments en urbanisme que sorgeixen al panorama internacional, s'encaminen cap a la recerca de ciutats més sostenibles, més saludables i més habitables. En aquest escenari, la vegetació apareix com un element configurador de les ciutats, integrant-se en la denominada infraestructura verda. En aquest sentit, els arbres són un dels elements més importants. Els arbres de les ciutats, però, no són elements del mobiliari urbà, ni espectadors amb funcions merament estètiques, sinó que són imprescindibles ja que proporcionen nombrosos beneficis ambientals, econòmics i socials.

Com és sabut, la ciutat no és el medi natural dels arbres, de manera que aquests es troben sotmesos a nombrosos factors que condicionen el seu desenvolupament: clima urbà, compactació del sòl, contaminació atmosfèrica, actes incívics, obres, esporgues freqüents i reducció del seu espai vital entre d'altres. A més, l'arbre situat al domini públic està sotmès a la intervenció de nombrosos actors: els ciutadans, els gestors del verd, els diferents departaments municipals, les empreses contractistes, projectistes i urbanistes, els càrrecs polítics, etc...

Aquesta varietat i quantitat d'agents que afecten a l'arbrat complica la seva gestió i fa que en ocasions els arbres es percebin com una molèstia. És per tant, necessari desenvolupar un pla de gestió que marqui uns principis bàsics, una política d'actuació i unes pautes tècniques i de gestió que ens ajudin a conservar i millorar el patrimoni arbori de Sant Adrià.

L'Ajuntament de Sant Adrià de Besòs ha encarregat la redacció del present **Pla Director de l'Arbrat**, amb la finalitat d'assentar les bases sobre les que es sustenti la planificació urbana i ecològica del model sostenible de ciutat dels pròxims anys. L'àrea de Salut Pública i Medi Ambient ha guiat i coordinat aquest document, a partir de les inquietuds, necessitats, disponibilitats i experiència en la gestió de l'arbrat del municipi.

1.1 OBJECTIUS I AFAST

L'objectiu final és poder gestionar de manera més eficaç i sostenible els arbres dels carrers de la ciutat, basant-nos principalment en els següents punts:

- Protegir, conservar, restaurar i millorar l'estat fisiològic dels arbres.
- Fomentar el desenvolupament de la superfície arbrada dels carrers de la ciutat.
- Disposar d'un patrimoni d'arbrat divers, en bon estat, protegit, segur, i adaptat.
- Garantir la plena integració de l'arbrat existent i promoure l'arbrat com a element vertebrador d'una ciutat més habitable amb un espai públic de qualitat.
- Fomentar el marc de relacions entre l'administració responsable i altres actors relacionats amb l'arbrat de la ciutat.
- Potenciar les qualitats ambientals dels arbres a l'entorn urbà.
- Millorar la percepció del ciutadà envers l'arbre. Aconseguir una bona convivència entre la ciutadania i els arbres, i avançar en el valor que la societat assigna a l'arbrat.
- Optimització econòmica en el manteniment i conservació de l'arbrat viari

El Pla Director de l'Arbrat s'ha redactat en base als paràmetres definits per l'Ajuntament en el seu encàrrec:

- Incorporar criteris de jardineria sostenible i adaptació al canvi climàtic.
- Potenciar la incorporació dels criteris per facilitar el desenvolupament i el manteniment de l'arbrat des de la seva concepció.
- Potenciar la diversitat de vegetació, l'augment del cromatisme i la floració.
- Planificar amb perspectiva de futur.
- Potenciar la connectivitat i la proximitat al ciutadà del verd urbà, així com la seva inclusió en les actuacions i planificació municipal.
- Proposar estratègies i accions comprensibles que es puguin aplicar en altres àmbits municipals.
- Contribuir als Objectius de Desenvolupament de l'Agenda 2030 de Nacions Unides, adoptats com a acord globals en les agendes internacionals:



Objectiu 11

Fer que les ciutats siguin inclusives, segures, resilents i sostenibles; i més concretament l'objectiu 11.7 proporcionar accés universal a zones verdes i espais públics segurs.



Objectiu 13

Adoptar mesures per combatre el canvi climàtic i els seus efectes



Objectiu 15

Promoure l'ús sostenible dels ecosistemes terrestres, concretament mitjançant l'objectiu 15.9 d'integrar en la planificació local els valors dels ecosistemes i la diversitat ecològica.

L'àmbit d'aquest pla comprèn tot l'arbrat públic del terme municipal. Les dades de partida sobre els arbres a incloure han estat facilitades pel propi Ajuntament. L'inventari s'ha realitzat durant l'any 2022 i en ell s'hi recopilen les dades necessàries per a realitzar un anàlisi adequat de la situació de l'arbrat a la ciutat.



1.2 DECLARACIÓ DEL DRET DE L'ARBRE A LA CIUTAT

La Declaració del dret de l'arbre a la ciutat, més coneguda com la *Carta de Barcelona* es va redactar a la ciutat de Barcelona amb motiu de la celebració del primer congrés de la "Asociación Española de Arboricultura". En aquesta Carta, es considera el dret de l'arbre en l'entorn urbà i es reconeix com un element essencial per "*garantir la vida*" de la ciutat i el desenvolupament del qual "*ha de donar-se en tota la seva plenitud*". Així mateix, s'assenyala que el sistema d'arbrat "*ha de ser valorat, planificat i gestionat*", i que "*contribueix a l'arrelament de la cultura en l'àmbit local i en la millora de les condicions d'habitabilitat en el medi urbà*".

Aquest és el text aprovat al Congrés "L'arbre i la Ciutat" de Barcelona el 2 de juny de 1995:

«En el reconeixement que:

La ciutat necessita l'arbre com a un element essencial per garantir la vida.

El desenvolupament de l'arbre a la ciutat ha de donar-se en tota la seva plenitud, aprofitant tot el que ens ofereix i en tota la seva potencialitat, si disposa de l'espai i les condicions que requereix.

El sistema d'arbrat de les nostres ciutats és un sistema bàsic, i com a tal ha de ser valorat, planificat i gestionat.

L'arbre contribueix a l'arrelament de la cultura del lloc i en la millora de les condicions d'habitabilitat en el medi urbà, ambdós, factors determinants de la qualitat de vida a la ciutat.

Ens comprometem:

Com a ciutadans, com a professionals que desenvolupem les nostres activitats entorn a les estructures, formes i dinàmiques de la ciutat, com a professionals de l'arbre, personalment i mitjançant les nostres Institucions, a:

Situar l'arbre en el seu paper bàsic, com a un dels primers recursos patrimonials de la ciutat.

Desenvolupar i promoure, de forma integral i contínua, informacions, inventaris, tècniques de gestió, pràctiques, procediments, productes, serveis i estàndards que possibilitin la implantació de l'arbre a la ciutat en condicions de qualitat i dignitat.

Difondre, informar i formar al públic en general, als diversos col·lectius professionals, als sectors industrials i de serveis, a les escoles, als instituts i universitats sobre la importància essencial de l'arbre en la vida de la ciutat.

Establir polítiques, reglamentacions, normatives i pràctiques en l'Administració i el Govern de la ciutat que garanteixin les condicions òptimes per a la vida de l'arbre.

Replantar tots els elements que conformen actualment l'espai urbà i pensar el futur - en la seva concepció, planejament, producció, gestió, ús i reutilització - des de l'òptica dels requeriments i potencialitats del sistema d'arbrat urbà>>.



1.3 DECÀLEG DELS ARBRES (DE FRANCIS HALLÉ)

Francis Hallé és un biòleg i botànic francès especialitzat en boscos tropicals i en arquitectura arbòria. És professor Emèrit de la Universitat de Montpeller i autor de nombroses publicacions.

Un dels seus llibres més interessants, *“Du bon usage des arbres”* (La bona gestió dels arbres), va dirigit als càrrecs electes (polítics) i als administradors que tenen la responsabilitat de cuidar i gestionar el patrimoni arbori. D'aquesta obra, cal destacar el *“Decàleg de l'arbre: súplica a l'atenció dels responsables electes”*, que diu:

RESPECTE

Els arbres són éssers vius, tan vius com vostè i com jo. Millor encara: són els nostres protectors. Doni'ls els respecte que es mereixen com a éssers vius i no els tracti mai amb menyspreu, com si només fossin mobiliari urbà.

ANTICIPACIÓ

Abans de projectar un edifici o un nou barri, recorri a un urbanista que sàpiga establir en primer lloc els espais verds i les alineacions d'arbrat. La construcció es realitzarà només a partir d'aquest punt.

CAPACITACIÓ

Sàpiga envoltar-se de persones capacitades per a la selecció d'espècies, plantació, poda de formació, poda de fusta seca i d'avaluació del risc.

PREVISIÓ

Planifiqui per a cada arbre plantat un volum suficient per a la seva capçada i les seves arrels per a quan aquest arribi a ser adult. Això fa de les esporgues una activitat inútil. No obli mai que un arbre sense esporgar NO és un arbre perillós.

MODÈSTIA

Mai planti “grans exemplars” amb la intenció de causar bona impressió: és una pèrdua de temps i de diners. La vanitat i els arbres no combinen bé.

HONESTEDAT

No cregui, ni faci creure, que deu arbres joves reemplacen un gran arbre vell. Això és una mentida social, ambiental i financera.

NO VIOLÈNCIA

No esporguin branques ni arrels d'un arbre, excepte si és una absoluta necessitat. No és estètic i l'arbre, a més, es torna un perill.

CIVISME

Sigui inflexible amb la conducta laxa i poc considerada contra els arbres de la ciutat, cops, mutilacions, etc. Els arbres suporten molt malament qualsevol forma d'agressió.

PROTECCIÓ

Recordi que talar arbres a peu de carretera no és de cap manera una resposta adequada als problemes de seguretat viària.

AGRAÏMENT

Estimar els arbres és una altra manera d'estimar la humanitat. Estimi els arbres i tindrà la satisfacció de saber que els seus veïns li estaran profundament agraïts.

2 ELS ARBRES A L'ENTORN URBÀ

Les ciutats es consideren per la seva artificialitat un tipus molt particular d'ecosistema amb requeriments i condicionants específics. Els arbres es poden adaptar en major o menor mesura a aquest ecosistema en funció de les seves característiques i la seva tolerància als diferents factors ambientals. Les característiques físiques i fisiològiques de les diferents espècies influeixen en la facilitat de manteniment i en el grau de prestació dels diferents serveis socioambientals.

La concepció de la ciutat com a ecosistema particular dotat d'un metabolisme propi es pot situar cap a la dècada de 1970. Una de les primeres referències en aquest sentit són els estudis sobre el metabolisme urbà de la ciutat de Brussel·les (*The urban metabolism of Brussels, Belgium, in the early 1970s*. Duvigneaud & Denaeyer de Smet, 1977).

Actualment, el metabolisme de les ciutats és objecte d'especial atenció per la seva importància en la planificació i gestió des de la perspectiva de la sostenibilitat urbana. D'acord amb aquesta línia, es busca una major integració dels cicles de la matèria i l'energia de manera que es redueixin les externalitats negatives (econòmiques i ambientals) que les ciutats generen sobre el seu entorn. En aquest sistema urbà, l'arbre és un element viu que interactua amb els seu entorn i exerceix una influència en aquests cicles.

L'arbre urbà –i en especial, l'arbre viari- s'ubica en un entorn aliè al del seu hàbitat original. A la ciutat interacciona amb l'ecosistema urbà de manera anàloga a com ho faria en el medi natural, encara que sotmès a unes condicions molt diferents. El comportament i la supervivència de l'arbre a la ciutat dependrà de les seves capacitats ecològiques per adaptar-se als condicionants urbans en funció de la fisiologia pròpia de la espècie.

Per a garantir l'èxit del bosc urbà caldrà conèixer els condicionants de l'entorn urbà de Sant Adrià de Besòs per a escollir les millors espècies i gestionar-les en funció de les seves característiques físiques i fisiològiques.



2.1 L'ARBRE ADEQUAT AL LLOC CORRECTE

La distribució natural dels arbres al territori no és casual, sinó que cada espècie correspon a un hàbitat determinat en funció de les seves necessitats i requeriments. Els principals factors que condicionen el rang de distribució natural de les espècies són de tipus climàtic com l'amplitud tèrmica, la precipitació o la evapotranspiració i de tipus edafològic com el tipus i textura del sòl, grau d'acidesa o contingut en nutrients.

A la natura, els éssers vius han evolucionat durant milions d'anys per arribar a un compromís òptim d'eficiència funcional. Aquest procés ha conduït a l'existència d'espècies perfectament adaptades a l'hàbitat natural en el que es troben, ja que en el cas contrari s'haurien extingit.

Aquelles espècies resistents –o com a mínim tolerants- a un ampli ventall de factors ambientals resulten, *a priori*, bones candidates a ser un bon arbre urbà. En el cas contrari, aquelles espècies adaptades a entorns molt específics amb marges de tolerància molt estrets presenten un potencial d'aplicació molt més limitat.

La premissa de l'*Arbre adequat, al lloc correcte* ens dona a entendre la necessària correlació que ha d'haver entre l'espai disponible i el port de l'arbre. L'arbre hauria de disposar d'aquell volum necessari per a que es pugui desenvolupar segons la seva forma genètica, alçada i port sense que els successius manteniments correctius, mitjançant poda, es vegin obligats a encaixar els exemplars a l'espai existent. Entenem el port de l'arbre com la mida màxima a la que pot arribar una determinada espècie.

L'interès potencial de l'espècie com a arbrat d'alineació es reforça notablement si s'hi sumen altres característiques que es tradueixin en una minimització dels inconvenients o riscos en termes de gestió urbana i fins i tot en la prestació de serveis socioambientals.

Escollir l'arbre adequat per l'espai correcte no només incrementa les possibilitats de supervivència, sinó que també redueix les despeses de manteniment i les operacions d'esporga, fertilització i control fitosanitari. Quan la selecció és la correcta, s'allarga considerablement la vida de l'exemplar i s'optimitzen els recursos destinats a la conservació.

2.2 BENEFICIS DELS ARBRES A LA CIUTAT

L'arbrat de les ciutats contribueix de manera decisiva en la millora de la qualitat de vida de les persones, pels seus beneficis ambientals i socials sobre la població, i és considerat un element urbanístic fonamental en la definició de l'estructura urbana de les ciutats i en la valoració de la qualitat de l'espai públic. El conjunt de beneficis -tant socials com ambientals- que aporten, impacten de manera favorable en la salut i el benestar de les persones, per això els arbres són un element imprescindible a la ciutat.

2.2.1 Beneficis ambientals

■ Millora de la qualitat de l'aire

L'arbrat urbà influeix en la depuració de l'aire mitjançant l'eliminació de contaminants atmosfèrics -causats principalment pel trànsit rodat i la indústria-, com ara l'ozó, el diòxid de sofre, el diòxid de nitrogen, el monòxid de carboni i les partícules en suspensió. Cada vegada amb més freqüència ens trobem amb episodis que superen els límits establerts per la normativa europea i estatal, de manera que aquest constitueix un problema de salut pública de primer nivell ja que els seus efectes estan relacionats amb les malalties respiratòries i cardiovasculars, al·lèrgies i determinats tipus de càncer.

Segons l'estudi Serveis Ecològics del Verd Urbà a Barcelona (CREAF, 2009) els arbres i arbusts de la ciutat van eliminar l'any 2008 més de 305 tones de compostos contaminants: 1.006 tones de partícules PM10, 72,6 tones d'O₃, 54,6 tones d'NO₂, 6,8 tones d'SO₂ i 5,6 tones de CO. Aquest servei té un valor estimat d'1,1 milions d'euros. En el cas concret de l'arbrat, aquest reté sobretot PM10 i, en proporció decreixent, O₃, NO₂, SO₂ i CO.

Aquesta captació representa un 22,32% de les emissions de partícules i un 0,52% de les emissions d'òxid de nitrogen de la ciutat. Aquestes dades indiquen que la vegetació juga un paper evident en aquest sentit, tot i que la contribució és diferent en funció del tipus de contaminant.

Els arbres però, responen de diferent manera en funció de l'espècie i la seva edat, de la disponibilitat de nutrients i aigua, i de la exposició a diferents contaminants. Per aquest motiu és important conèixer la resistència dels arbres a la ciutat i la seva capacitat de retenció. Els principals factors que condicionen la retenció de contaminants són:

Concentració dels contaminants a l'atmosfera o nivell d'immissió: Mentre no es superin els límits de tolerància de cada espècie per a cada tipus de contaminant, a major concentració de contaminants més quantitat serà retinguda per la vegetació.

Tipus de contaminant: Les característiques físiques de les fulles afecten a la capacitat de retenció de partícules en suspensió. En canvi, la captació d'òxids de nitrogen u ozó troposfèric es relaciona al metabolisme propi de la planta, i específicament es correlaciona amb el seu índex de transpiració.



Espècie d'arbre: cada espècie presenta un comportament propi en funció del contaminant. Influeixen tan els paràmetres morfològics –alçada, port, forma i distribució de les fulles entre altres– com fisiològics –capacitats metabòliques o el caràcter perenne o caducifoli–.

Condicions meteorològiques: el temps imperant en cada moment afecta a la concentració dels contaminants a l'atmosfera i a la capacitat de retenció de l'arbre en base al seu comportament metabòlic.

▪ Captació de carboni i mitigació de l'efecte hivernacle

Com a resultat del gran consum d'energia a les ciutats s'alliberen diàriament grans quantitats de CO₂ i altres gasos d'efecte hivernacle com el metà (CH₄), l'òxid nitrós (N₂O) i l'ozó (O₃). La vegetació tan a la ciutat com al medi natural intervé en el cicle biogeoquímic del carboni i especialment en el del CO₂, que és el principal gas implicat en l'efecte hivernacle responsable del canvi climàtic.

Els arbres i la resta de plantes basen el seu metabolisme en la fixació de diòxid de carboni inorgànic de l'atmosfera, que queda integrat als seus teixits com a carboni orgànic per mitjà de la fotosíntesi.

Aquest carboni retingut en forma de biomassa es retira de l'atmosfera de manera temporal, ja que tornarà a ser alliberat una vegada la planta mor i es descompon. Així doncs, els arbres són un dipòsit provisional de carboni, en el que la mida i longevitat de cada exemplar són factors decisius. En el cas del carboni, la capacitat de captació també depèn molt de l'espècie en funció del seu metabolisme, fisiologia i etapa.

▪ Reducció del soroll

L'arbrat afavoreix la minimització de la contaminació acústica que arriba a les llars, tant real com perceptiva, per l'efecte de barrera que exerceix la capçada dels arbres.

Nombrosos estudis han demostrat com les plantacions d'arbres i arbusts ben dissenyades poden reduir significativament el soroll. Aylor (1972) afirma que les fulles i branques redueixen el soroll transmès, principalment dispersant-lo, mentre que el sòl l'absorbeix. Segons Cook i Van Haverbeke (1971) la reducció òptima del soroll s'aconsegueix plantant els arbres i arbusts prop de l'origen del soroll i no del receptor.

Més recentment, en el marc del projecte europeu BUGS (*Benefits of Urbans Green Spaces*), finalitzat l'any 2004, senyala que la combinació d'arbrat viari amb l'ús de pavimentació porosa aconseguia reduir significativament la intensitat acústica en els edificis més propers.

La percepció humana del soroll també és un factor a considerar, ja que el bloqueig visual de l'origen del soroll per part dels arbres pot reduir la percepció de la quantitat de soroll que les persones realment escolten (Miller, 1988).



■ Regulació microclimàtica i estalvi energètic

L'ombra que ofereix l'arbrat i la humitat que allibera la vegetació refreda l'ambient i disminueix la temperatura als mesos calorosos. A l'hivern també ajuda a reduir la velocitat del vent, cosa que atenua la baixada de la temperatura i rebaixa notablement la necessitat de consum energètic en calefacció de les llars (Laverne i Lewis, 1995).

Heisle (1986) va estudiar com gràcies a l'acció tallavents dels arbres es pot reduir entre un 10% i 15% els costos de calefacció a l'hivern i com a l'estiu es pot estalviar entre un 20% i un 50% en refrigeració per motiu de l'ombra i l'evapotranspiració.

També cal considerar com ajuden els arbres i la vegetació en general a reduir l'efecte "illa de calor" (Peck i Callahan, 1999). Les superfícies dures i reflectants dels edificis reflecteixen la radiació solar, retornant-la a l'ambient en forma d'energia. La vegetació absorbeix aquesta energia i n'utilitza el 80% per a la seva subsistència i creació de biomassa. Només el 20% de la energia solar és reflectida per la vegetació i retornada a l'atmosfera.

Leonard (1972) va estimar que la transpiració d'un arbre de port gran es pot equiparar amb una nevera de 150.000 frigories al dia. Montolío ja va constatar i quantificar l'any 1988 amb mesures de luxometria i radiometria l'efecte beneficiós de l'arbrat als carrers de València (Espanya).

■ Regulació del cicle de l'aigua

En un entorn natural, la vegetació i el sòl tenen un efecte laminador i regulador dels fluxos d'aigua per mitjà de processos d'infiltració, percolació o intercepció. En el medi urbà pel contrari, la impermeabilització de la superfície de gran part del sòl per la pavimentació comporta l'alteració d'aquests processos naturals i poden generar problemes rellevants derivats de l'augment del cabal i velocitat de les aigües d'escorrentia, especialment en episodis de pluja torrencial.

Disposar doncs d'un percentatge significatiu de sòl permeable i cobert de vegetació ajuda a regular la infiltració i l'escorrentia i mitigar els efectes negatius derivats d'una precipitació intensa. Alhora, aquest procés facilita la recàrrega d'eventuals aquífers al subsòl, així com el manteniment d'un cert grau d'humitat que fa disminuir les necessitats de reg. Aquest triple efecte de la vegetació a les ciutats contribueix a la regulació del cicle de l'aigua a l'ecosistema urbà, d'aquí que en ocasions es faci referència al verd urbà com un component de la "*infraestructura verda i blava*" de les ciutats.

■ Increment de la biodiversitat animal

Els arbres són hàbitats d'atracció per a la fauna, ja sigui com a refugi per viure-hi, com a lloc de pas cap a un altre territori (entre espais verds i forestals) o proporcionant aliment. Als carrers i a les vies urbanes, on l'arbrat es distribueix de manera majoritària en una o dues línies, els ocells són els principals animals vertebrats que en fan ús. Els arbres de dimensions més grans, amb capçades ben desenvolupades i de més edat, tenen espais i cavitats que també són ocupades per petits rèptils o ratpenats.



■ Corredors verds

La trama arbrada urbana de qualitat, que constitueix una massa arbrada de dimensions destacables, actua de connector entre diferents zones verdes aïllades i afavoreix el flux d'intercanvi de biodiversitat entre la trama urbana i els entorns naturals limítrofs.

2.2.2 Beneficis socials

■ Millores en la salut de les persones

Segons les conclusions de l'informe britànic *"Benefits of green infrastructure"* (Forest Research, 2010) la infraestructura verda incideix en l'augment de l'esperança de vida i la reducció de les desigualtats en salut, pels beneficis psíquics i motrius derivats de l'activitat física i relacional que estableix la població en contacte amb la natura, reduint riscos en salut mental, afectacions circulatòries i obesitat entre d'altres, amb el consegüent estalvi en la despesa sanitària pública.

■ Establiment de vincles emocionals

Seguir el cicle de vida —floració, creixement, pèrdua de fulles...— de l'arbrat és també per a moltes persones la connexió més propera amb la natura, fins al punt que sovint s'hi estableix un vincle emocional (biofília).

■ Generació d'espais de trobada

L'ombra que ofereix l'arbrat propicia indrets confortables per a l'activitat humana, afavorint espais de socialització i cohesió social de gran valor per a la població, especialment els col·lectius que fan més vida a l'exterior, com ara els infants, els joves, la gent gran o les persones nouvingudes.

2.2.3 Beneficis sobre l'entorn urbà

■ Qualitat de l'espai públic

Els arbres a la via pública suavitzen els contorns rígids dels edificis, ajuden a crear ambients més íntims, generen vistes del color i perspectives a la ciutat, dirigeixen el trànsit de vianants i aporten bellesa i gràcia a l'entorn. Donen personalitat i caràcter propi als racons de la ciutat alhora que fan la vida més plaent i relaxant i ofereixen una riquesa inherent per la generacions futures.

L'arbrat aporta variació de colors i formes a l'espai públic, trencant la monotonia de l'espai edificat millorant la percepció estètica de la ciutat i augmentant la seva habitabilitat.

■ L'arbre com a element estructural

L'arbrat és un element que ajuda a estructurar i urbanitzar la ciutat, creant diversitat d'ambients, establint relacions entre diferents àmbits de ciutat o singularitzant determinats indrets urbans o viaris.

L'arbrat pot actuar com a element organitzador de la trama urbana, com a coberta de les nostres xarxes viàries i per donar escala humana als edificis.

En relació a la circulació de vehicles, la presència d'arbres adults fa que els carrers semblin més estrets, provocant la reducció de la velocitat. A més, les vies amb els arbres perimetrals amb marcs de plantació petits provoquen que la circulació sigui més lenta a causa d'una major percepció de la velocitat. Els arbres també faciliten la circulació ja que dibuixen i anticipen les corbes dels carrers.



BENEFICIS DELS ARBRES URBANS

La ubicació estratègica dels arbres en àrees urbanes pot reduir la temperatura de l'aire entre 2 i 8 °C

Els arbres urbans madurs són excel·lents filtradors dels contaminants i de partícules fines

Els arbres regulen l'escorrentia i milloren la qualitat de l'aigua

Un arbre pot absorbir fins a 150 kg de CO₂ cada any, segresta carboni i per tant mitiga el canvi climàtic

Passar temps prop dels arbres millora la salut física i mental, incrementant els nivells d'energia i disminueix el període de recuperació, la tensió i l'estrès

Els arbres adequadament distribuïts al voltant dels edificis poden reduir les necessitats d'aire condicionat fins al 30% i estalviar fins a un 20-50% en calefacció

Els arbres serveixen d'hàbitat, aliment i protecció a plantes i animals, augmentant la biodiversitat de les ciutats

Els espais verds, especialment amb arbres poden incrementar el valor de la propietat fins un 20%

La població urbana del món està creixent ràpidament...

urbana rural

Avui

Any 2050

...plantar arbres avui és essencial per a les futures generacions!

 Food and Agriculture Organization of the United Nations

fao.org/forestry/urbanforestry

 © FAO, 2016
C0024e/1/03.16

Beneficis dels arbres urbans
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2016.



2.3 LA INFRAESTRUCTURA VERDA URBANA

La Comissió Europea en el seu informe *“Infraestructura verda: millora del capital natural d’Europa”*, defineix la infraestructura verda com una “xarxa estratègicament planificada d’espais naturals i seminaturals de diverses característiques ambientals, dissenyada i gestionada per oferir una àmplia gamma de serveis ecosistèmics”.

La infraestructura verda és la xarxa interconnectada d’elements naturals i seminaturals, com ara espais verds, rius, boscos i llacs, que s’intercalen, que connecten nuclis urbans, i que mantenen les funcions ecològiques i ofereixen beneficis a la població. El concepte d’infraestructura verda és emergent arreu del món i té com a objectiu conservar la biodiversitat en un marc polític més ampli, mitjançant l’enfortiment de la coherència i de la resiliència dels ecosistemes, i al mateix temps, contribueix a l’adaptació al canvi climàtic i a la reducció de la vulnerabilitat davant els desastres naturals.

És un concepte multiescalar i multifuncional, i a la ciutat, el patrimoni natural es posiciona com una de les diverses infraestructures urbanes. Funciona a totes les escales, des dels espais protegits i els boscos a escala regional, fins a les intervencions urbanes, com ara les cobertes vegetals, els arbres en alineació de carrers i els sistemes de drenatge sostenible. Actualment, es considera que la infraestructura verda és bàsica de la ciutat, al mateix nivell que les altres infraestructures urbanes.

Així doncs, els ecosistemes de la ciutat esdevenen elements funcionals que aporten un conjunt de serveis socioambientals de gran valor a la població, que permeten augmentar la qualitat de vida a les ciutats. Ara bé, determinar de manera objectiva què aporta ambientalment o socialment una tipologia concreta de verd, no és una tasca senzilla. Una aproximació a la valoració dels serveis ens ajuda a posar en relleu el pes que tenen els diferents atributs als espais, i pot facilitar la millora del disseny en cada cas i la presa de decisions en la planificació. No és el mateix la qualitat ambiental o com a hàbitat d’un bosc urbà que la d’un parc o jardí, com tampoc ho són la capacitat d’acollida o l’interès cultural, per posar un exemple.

Els serveis socioambientals són aportats per totes les tipologies d’espais verds; són rellevants les aportacions dels parcs i jardins i de l’arbrat viari, que a les nostres ciutats són vitals en determinats teixits urbans.

L’èmfasi del concepte d’infraestructura verda rau a maximitzar els serveis ecosistèmics basats en la integració de solucions naturals en l’ordenació i el desenvolupament territorial i urbanístic. El concepte d’infraestructura verda emfatitza tant la qualitat com la quantitat dels espais verds urbans i periurbans, el seu rol multifuncional, i la importància de les interconnexions entre els hàbitats (Sandström 2002, Tzoulas et al. 2007).

2.4 COBERTURA ARBÒRIA

La cobertura arbòria es pot definir com el “*percentatge de la superfície de sòl cobert per la projecció vertical de les capçades*”.

La proporció de cobertura arbòria és, possiblement, el paràmetre més rellevant de l'arbrat, atès que els valors dels altres paràmetres depenen d'aquesta proporció. És un indicador de la quantitat i qualitat de fulla sana i funcional, de manera que el seu valor està molt relacionat amb els serveis ecosistèmics que els arbres i la Infraestructura Verda Urbana (en particular, l'*Urban Forestry*) proporcionen.

És per això que l'objectiu final de la gestió de l'arbrat urbà no és tenir el major nombre d'arbres per habitant, sinó aconseguir una cobertura arbòria adequada a la població, ja que l'extensió de la cobertura verda d'una ciutat és un indicador de la seva sostenibilitat (Clark, 1997).

En aquest sentit, és important canviar el paradigma de la vida útil dels arbres urbans, o d'una altra manera, la obsolescència programada dels arbres. Això es deu al fet de que per una mateixa cobertura verda, generarà majors beneficis aquella que compti amb individus més grans i de major edat. Com afirma Ross (2008), els beneficis associats als arbres depenen de la seva massa foliar. En resum, l'objectiu és incrementar la cobertura amb arbres grans i madurs.

Per tot això, se'ns proposen un seguit de reflexions a considerar:

- Qualsevol espècie que s'adapti a l'entorn és millor que la seva absència.
- Cal treballar amb espècies de port gran i mitjà sempre que sigui possible.
- Habilitar ubicacions puntuals per a la plantació quan no sigui possible una introducció massiva d'arbres.
- És millor disposar de pocs arbres de port gran que molts de petits.
- Cal garantir el mínim manteniment de l'arbre plantat.

Estudis realitzats a diferents ciutats dels Estats Units afirmen que la proporció mínima de la cobertura verda d'una ciutat hauria d'ocupar entorn al 20% o 25% de la superfície d'aquesta (Maco i McPherson, 2002).

És complex disposar de les dades necessàries per calcular la cobertura arbòria, ja que aquestes haurien de compilar-se a camp. En general, la cobertura es calcula estadísticament en funció de la mida i espècie de l'exemplar mitjançant aplicacions informàtiques. La més estesa i acceptada a nivell internacional és la iTree Canopy (www.itreetools.org) desenvolupada pel servei forestal dels Estats Units.

3 SANT ADRIÀ DE BESÒS I EL SEU ENTORN

Sant Adrià de Besòs és el municipi situat a la desembocadura del riu Besòs, entre els municipis de Barcelona, Santa Coloma de Gramenet i Badalona, amb els quals forma una continuïtat urbana.

El municipi té una extensió de 3,82 km², que fan que sigui el més petit del Barcelonès.

La ciutat es caracteritza per la presència del riu Besòs, que el divideix de manera irregular en dues parts. Quatre ponts sobre el riu comuniquen les dues bandes del municipi.

El Parc Fluvial del Besòs, és un ampli espai de lleure construït a partir de la recuperació del riu, que des de l'any 2004 ha conformat una nova imatge de la desembocadura i de la ciutat.

Dues importants vies de comunicació conflueixen al bell mig del municipi: per una banda, l'autopista C-31 (Eix Costaner) provinent de la plaça de les Glòries i que continua vers Badalona i Mataró, i per l'altra, la ronda del Litoral (B-10), que talla perpendicularment l'anterior per enllaçar, al nus de la Trinitat, amb la ronda de Dalt (B-20).



3.1 HISTÒRIA DEL MUNICIPI

El riu ha estat, des de sempre, un dels elements determinants de la vida de la ciutat. Així el poblament del territori de Sant Adrià va ser tardà a causa de la naturalesa del terreny (aiguamolls i vernedes espesses) i de les riuades freqüents.

L'origen de la població és l'església parroquial de Sant Adrià, esmentada ja l'any 1012. En aquesta església es va fundar, cap a l'any 1092, un priorat de canonges agustinians. El monestir es va traslladar a Santa Maria de Terrassa l'any 1127. Al voltant d'aquesta església, sobre un petit turó (14m d'altitud) a l'esquerra del Besòs, es va formar el nucli antic del poble.

En els seus orígens, la història de Sant Adrià va estar molt unida a l'església catalana. Concretament, els bisbes de Barcelona n'eren senyors jurisdiccionals (baronia de Sant Adrià) i el terme era governat per un alcalde episcopal.

Des de temps antics també hi havia a la vora del Besòs nombrosos molins fariners, que durant molts segles van ser una de les principals fonts de riquesa de la població. La fertilitat del sòl i el pas del riu eren molt favorables als conreus com el blat, oliveres, vinya, hortalisses, cànem i el vímet, complementats per la ramaderia, que pasturava per les salzedes prop del riu. Eren conegudes les escaroles, les patates i les maduixes que s'hi conreaven. Però la seva situació, prop d'un camí carreter molt freqüentat, feu que la població fos molt perjudicada pel pas dels exèrcits en les revoltes, guerres civils o guerres amb França, pels problemes dels allotjaments de tropes i per les incursions dels pirates turcs o sarraïns, i també per les habituals riuades que inundaven camps i collites.



Passera de La Catalana sobre el riu Besòs, 1955.
Fons: Arxiu Municipal de Sant Adrià de Besòs.

3.2 ESTRUCTURA URBANA

La presència del riu Besòs ha condicionat històricament el desenvolupament urbà de Sant Adrià de Besòs i de les activitats que s'hi han dut a terme.

El nucli antic de la ciutat és situat a l'extrem nord del municipi, a l'esquerra del riu Besòs, just al límit amb el terme de Badalona. És emplaçat damunt un petit turó a 14 m d'altitud, al capdamunt del qual fou edificada l'església parroquial. Al nord, prop de la carretera de Mataró, es produïa la bifurcació de l'antic camí a la Roca del Vallès, paral·lel al qual discorren el carrer Major, fins a la plaça de l'Església, i el carrer del Bogatell, que desemboquen a la plaça de la Vila, on hi ha la casa del comú.

A la dècada de 1920 es produí la primera onada immigratòria, subsidiària en part de la de Barcelona, atreta sobretot pel desenvolupament industrial del municipi. Aquesta és l'època en que apareixen els nous barris, com l'allargassat i paral·lel al riu que s'anomenà de Sant Joan Baptista per la parròquia creada l'any 1935, i l'Eixample del nucli antic de població, entre la carretera i el barri esmentat.

Al marge dret del Besòs, el barri de la Catalana sorgí per a acollir els treballadors de l'empresa elèctrica d'aquest nom establerta el 1917 al costat de la desembocadura del riu.

Una altra onada d'industrialització originà la creació, vers el 1955, del barri de Montsolís, (íntegrament industrial) i el grup d'habitatges econòmics de la Verneda, entre Sant Adrià i Barcelona. Cap al 1960 s'inicien les construccions de vora la carretera de l'antiga Mina i l'autopista, que s'anomenen barri del Besòs, i que significà una gran aportació d'habitants al municipi. Finalment, queda la barriada de la Mina, nom que prové d'una font procedent d'una mina d'aigua canalitzada on hi hagué llocs d'esbarjo que freqüentaven els barcelonins de l'època.

Els diferents barris de Sant Adrià, apareguts gairebé sempre a conseqüència de la creació d'indústries, han configurat un municipi desintegrat, de barris desconnectats, fet que es veu agreujat pel pas de grans vies de comunicació.

El teixit industrial de la ciutat, tan poderós en altres temps, ha disminuït molt, però ha augmentat el sector dels serveis, i els polígons industrials han passat a ser centres de distribució. A hores d'ara Sant Adrià té un gran nombre de zones verdes, amb tres parcs nous —el del Besòs, el del Litoral i el de la Ribera— i s'ha consolidat com un nucli estratègic a l'àrea metropolitana.

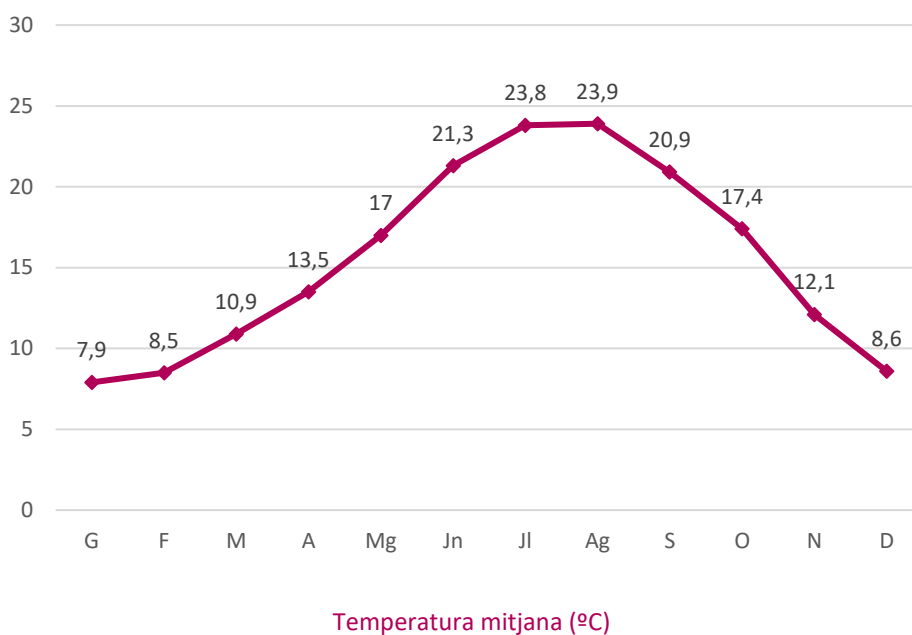
3.3 EL CLIMA A SANT ADRIÀ DE BESÒS

A la comarca del Barcelonès el clima és mediterrani litoral, tot i que, a conseqüència de l'orografia, no és uniforme a tota la comarca. Els hiverns són temperats i les precipitacions cauen amb més intensitat durant els mesos de tardor. El total anual de precipitació és escàs amb una distribució bastant regular al llarg de l'any. El règim tèrmic a l'estiu és calorós i moderat durant l'hivern, amb una amplitud tèrmica anual temperada per la seva situació costanera.

3.3.1 Temperatura i pluviometria

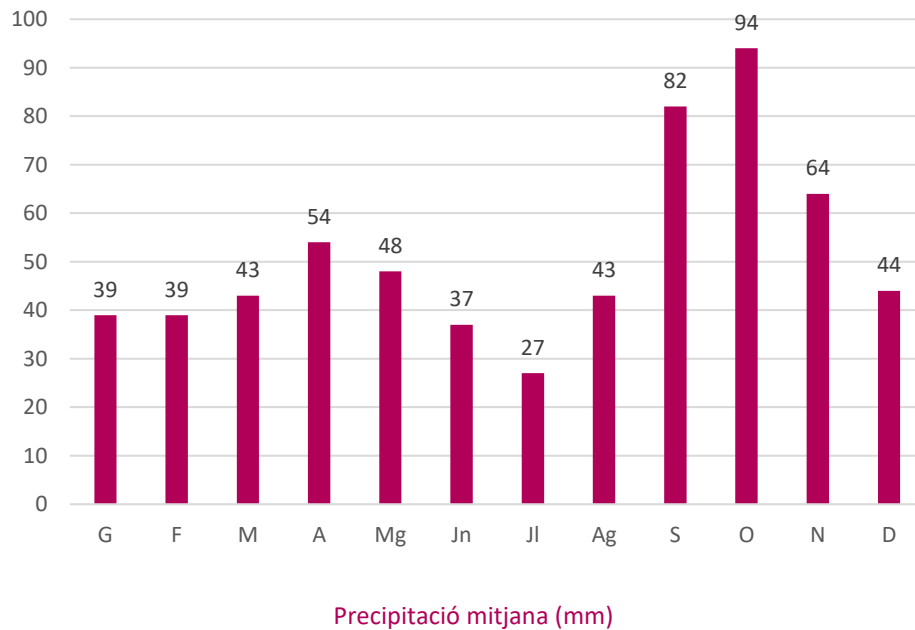
El clima a Sant Adrià de Besòs és suau, i generalment càlid i temperat. Això es deu en part a la seva situació de proximitat amb el mar que equilibra les estacions i suavitza els hiverns. A Sant Adrià de Besòs, la temperatura mitjana anual és de 15,5 °C. i la precipitació mitjana anual és de 614 mm.

Amb una temperatura mitjana de 23,9 °C, l'agost apareix com el més calorós de l'any, mentre al gener es registra la temperatura mitjana més baixa de l'any amb 7,9 °C.



La precipitació més baixa té lloc al juliol, amb una mitjana de 27 mm. Amb una mitjana de 94 mm, la precipitació més gran cau a l'octubre.

De mitjana, la quantitat menor de dies plujosos es mesura al juliol (5,13 dies). El mes amb més dies plujosos és el setembre (11,13 dies).



Entre els mesos més secs i més humits, la diferència en les precipitacions és de 67 mm.

El valor més baix de la humitat relativa es mesura al juliol (70,43%). La humitat relativa més alta es presenta a l'octubre (79,91%).

La tardor, tret característic de la zona mediterrània, és l'estació més plujosa. Concretament, el mes d'octubre, amb una pluviometria mitjana de 94 mm segons l'històric, representa la precipitació màxima anual. Per contra, l'estiu és l'estació més seca, essent el mes de juliol, amb 27 mm, la mínima històrica.

3.3.2 Previsions climàtiques per les pròximes dècades

■ Canvi climàtic

A l'últim informe de l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2014) es considera que una de les zones de la Terra més vulnerables al canvi climàtic seria la zona Mediterrània. En aquesta zona es preveu un augment de la temperatura mitjana superior al valor mitjà projectat pel conjunt del planeta, així com una disminució de la precipitació.

Concretament, s'espera que al Sud d'Europa empitjorin les condicions ambientals amb temperatures més altes i durant més dies, i llargs episodis de sequeres, en una regió ja vulnerable per si mateixa a qualsevol variabilitat climàtica. En conseqüència, es reduiria la disponibilitat d'aigua, el potencial de generació hidroelèctrica, i el rendiment de cultius. S'esperen, a més, més riscos per a la salut humana a causa d'una major freqüència d'onades de calor i d'incendis forestals.



El “*Primer informe sobre la generació d’escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI*” del Servei Meteorològic de Catalunya (2011) i el “*Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya*” de la Generalitat de Catalunya (2016) són documents de referència en la projecció climàtica i canvis de futur al nostre país.

L’augment anual de temperatura a Sant Adrià de Besòs per al període 2031- 2050 se situarà al voltant de l’1,4 °C, amb un augment més pronunciat a l’estiu, on l’augment de la temperatura mitjana es preveu d’1,8-1,9 °C.

- Sembla que hi haurà un augment entre l’1,1 i el 3% de dies càlids per decenni i un augment entre el 0,7 i el 2% de nits càlides per decenni.
- També es preveu un augment de la durada de les ratxes càlides entre 0,5 i 3,1 dies per decenni.
- Addicionalment, es preveu un augment considerable del nombre de nits tropicals (aquelles amb una temperatura mitjana nocturna superior a 20 °C) a la zona litoral i prelitoral, tendència que Sant Adrià de Besòs podria seguir.

Pel que fa a la pluviometria, es preveuen descensos anuals tot i que són més acusats a la zona prelitoral, on es calcula una reducció anual del 8,3%.

- Sobre la precipitació, el Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya apunta cap a un augment de la torrencialitat de la pluja, amb menys episodis però més intensos.
- Les tendències pluviomètriques més rellevants són l’augment superior al 25% per a l’horitzó 2011-2040 de la durada de les ratxes seques, sobretot a la primavera i a l’estiu.
- També s’observa en les projeccions estudiades un augment de la freqüència de les precipitacions diàries per sobre dels 200 mm/24 h, arribant a valors per sobre dels 500 mm/24 h, que fins a la data són gairebé inexistents.

En conclusió, es preveu una disminució del nombre total de dies de precipitació, augmentant-ne la variabilitat i disminuint les precipitacions a la primavera i estiu.

■ Adaptació vegetal a l’augment de les temperatures

Els canvis fenològics (repercussió del clima sobre els éssers vius) són la resposta més generalitzada al canvi climàtic actual. La variabilitat genètica de les espècies, afecta directament a la capacitat de resposta i adaptació.

El canvi climàtic, a més d’afectar la sortida de les fulles i l’època de floració, també altera el moment de la caiguda de la fulla en espècies caducifòlies d’hivern. L’escalfament i la sequera hi tenen efectes oposats.



En general, l'escalfament endarrereix la senescència de la fulla, mentre que la sequera l'avança amb intensitats variables segons l'espècie. L'aprofitament dels nutrients per reabsorció abans de la senescència de les fulles minva quan les fulles cauen prematurament a conseqüència de l'estrès hídric. Per tant, l'efecte del canvi climàtic en la reabsorció de nutrients resultarà del balanç entre els efectes contraposats de la sequera i de l'escalfament (*Estiarte i Peñuelas, 2015*). Aquest aspecte és important, ja que la construcció anual del fullatge nou es fonamenta, gairebé de manera exclusiva, en nutrients que es reabsorbeixen durant la tardor anterior.

L'èxit de les espècies de fulla perenne en les futures dinàmiques de competència i en les noves condicions ambientals no depèn únicament de la resistència a l'estrès abiòtic (impacte negatiu dels factors no vius en els organismes vius en un entorn específic), sinó també de l'eficiència a l'hora de beneficiar-se ràpidament dels períodes en què les condicions ambientals són favorables.

Una de les adaptacions en entorns naturals serà que a cotes baixes l'accentuació de la sequera promourà l'expansió de la vegetació arbustiva, xeròfit (que viu en indrets secs) i més ben adaptada a la nova situació, en detriment del bosc mesòfit que viu amb valors de temperatura i humitat mitjans.

Així doncs, la selecció d'espècies d'acord amb a un clima cada cop més sec i càlid és el repte no només perquè els arbres, arbusts i plantes visquin en harmonia amb l'entorn sinó per a mitigar els durs canvis als quals ja estem afrontant els humans i que cada cop seran més acusats.



4 ELS ARBRES DEL MUNICIPI

4.1 DADES DE PARTIDA

Les dades de partida sobre els arbres s'han extret de l'inventari realitzat durant la primavera i estiu de l'any 2022. L'inventari ha estat confeccionat en format SIG (Sistemes d'informació geogràfica), del que s'ha extret la informació en format full de càlcul.

La redacció del present Pla Director es basa en l'esmentat inventari, realitzat sobre un total de **8.997 posicions** d'arbrat. Aquestes posicions fan referència a les que es gestionen des de l'àrea de Salut Pública i Medi Ambient. Hi ha al municipi més arbres, però es gestionen des d'altres administracions.

4.1.1 Estructura de les dades de l'inventari

Normalment els arbres de les ciutats es gestionen en grups i la seva ubicació es relaciona amb la zona verda o carrer en el que estan ubicats. En altres ocasions, convé realitzar actuacions en un únic exemplar concret. D'aquesta manera, l'estructura bàsica d'un inventari es basa en dos nivells de capes: les unitats de gestió i els elements puntuals.

Les unitats de gestió fan referència a l'espai o conjunt al que pertanyen els arbres, ja sigui un espai verd o una alineació viària. Segons la *Guia per a la redacció de plans directors del verd urbà* de la Diputació de Barcelona, una unitat de gestió es defineix com una "alineació d'arbrat o un conjunt d'elements de vegetació agrupats, amb altres components de pavimentació, mobiliari, etc. que els complementen, i que té coherència per a una funcionalitat concreta".

Els arbres s'inventarien a la capa d'elements puntuals, que recull totes les dades dels atributs prèviament definits.

Tant les unitats de gestió com els arbres han de disposar d'un identificador únic, que permeti relacionar la informació d'ambdues capes. Això ens permet conèixer quins arbres hi ha en cada UG i a quina UG pertany cada element.



Camp	Descripció
MUN_INE	Codi INE del municipi
ID_VU	Codi de la Unitat de Gestió
CODI_ARBRE	Codi de l'Arbre, o posició dins de la UG
CODI_COMPL	Identificador únic de l'element
ESP_NOM	Nom llatí de l'espècie
ESTAT	Estat de l'arbre
MIDA	Perímetre del tronc a 1 m d'alçada
ETAPA	Etape aproximada, des de la plantació
IDONEITAT	Adequació de l'espècie a la ubicació
ARBRE_CAT	Catalogació de l'arbre
BAIXA	Tipus de Baixa (Buit, Mort, Soca)
CONFLICTE	Conflictes i interaccions amb l'entorn
TIPUS_ESP	Tipus d'esporga practicada
A_VORERA	Ample de la vorera fins a façana
CAPÇA_Ø	Diàmetre de la capçada
CAPÇA_FOR	Forma de la capçada
ESCOCELL	Dimensions de l'escocell
PLANT_ANY	Any de plantació
OBSERVACIO	Observacions destacables
DATA_ACT	Data de presa de dades

Taula d'atributs dels arbres inventariats a Sant Adrià de Besòs

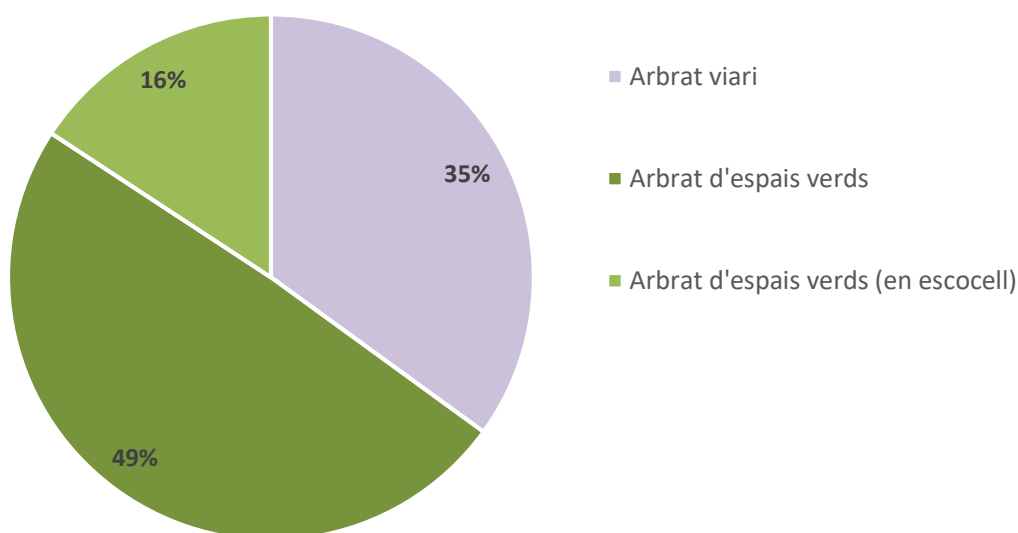
Camp	Descripció
MUN_INE	Codi INE del municipi
ID_VU	Codi de la Unitat de Gestió
NOM_CARR	Nom de la Unitat de Gestió
LONGITUD	Longitud de l'alineació (m)
NUM_ARBRES	Nombre d'arbres vius
NUM_BAIXES	Nombre de baixes
NUM_POSIC	Nombre total de posicions
ESP_PRAL	Espècie principal de la UG
ESP_SEC	Espècie secundària
CONFLICTE1	Conflicte principal
DESC_ENTOR	Descripció de la UG
DATA_ACT	Data de presa de dades

Taula d'atributs de les Unitats de Gestió inventariades a Sant Adrià de Besòs

4.1.2 Classificació dels arbres segons unitat de gestió

Les unitats de gestió fan referència a l'espai o conjunt al que pertanyen els arbres, ja sigui un espai verd o una alineació viària. Les 8.997 posicions d'arbrat de Sant Adrià de Besòs les podem trobar tan en escocells a les alineacions de les voreres, com als espais verds de la ciutat. Normalment, els primers es classifiquen com a Arbrat viari (AV), i els segons, com a arbrat en espais verds (EV).

A Sant Adrià de Besòs, però, la classificació en unitats de gestió no respon a la ubicació, sinó al contracte de manteniment al que pertanyen els arbres. Així, podem trobar arbres en voreres inclosos en UGs d'espais verds, ja que formen part del contracte de manteniment d'espais verds.



Distribució dels arbres segons el tipus d'unitat de gestió
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

La majoria de les 8.997 posicions es troben classificades com a arbrat d'espais verds (EV), amb un 65% del total (5.848 posicions). A les UG d'espais verds, podem trobar 4.430 posicions ubicades en zones verdes i 1.418 posicions en escocells a les voreres. La resta, corresponent al 35% (3.149 posicions), són arbres classificats com a viaris.

Tipus UG	En escocell	En zona verda	TOTAL
Arbrat viari	3.149	---	3.149
Arbrat en espais verds	1.418	4.430	5.848
			8.997

Distribució dels arbres segons el tipus d'unitat de gestió i la seva ubicació
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.2 DOTACIÓ D'ARBRAT

4.2.1 Habitants per arbre

Segons l'*Anuari de Població (2021)*, de l'Ajuntament de Sant Adrià de Besòs, la població al municipi a data 1 de gener de l'any 2021 era de 37.799 habitants.

Els habitants per arbre viu (hab/arbre), són un indicador útil per conèixer la dotació d'arbrat en un municipi. Un altre indicador de la dotació, encara en desenvolupament, és el càlcul del % de cobertura arbòria.

Aquests 37.799 habitants, poden gaudir al seu municipi de 8.794 arbres vius (8.997 posicions) gestionats per l'ens municipal. Això equival a dir que hi ha un arbre per cada 4,3 habitants.

	Arbres	Habitants	Hab/arbre
Arbrat viu a les voreres	3.006	37.799	12,5
Arbrat viu als espais verds	5.788		6,5
Total	8.794		4,3

Dotació d'arbrat al municipi (habitants per arbre)
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

Cal tenir present, que al municipi hi ha altres arbres que contribueixen als beneficis ecosistèmics. Són els arbres dels parcs metropolitans i del port, que no gestiona directament l'Ajuntament. Si considerem els 550 arbres del Parc Besòs, els 364 del Parc Litoral, i els 223 del port, la ràtio global d'habitants per arbre baixa fins al 3,8 hab/arbre.

Més endavant, a l'apartat Indicadors, es valoren i s'interpreten aquest i altres índex relacionats amb l'arbrat públic de la ciutat.

4.2.2 Baixes

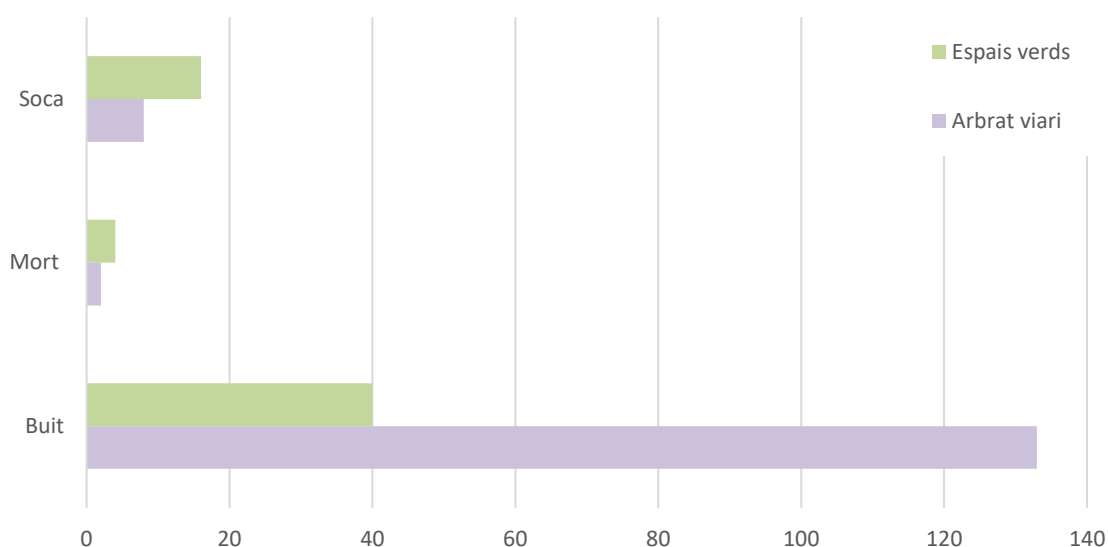
De les 8.997 posicions inventariades, 203 són baixes. Això suposa un 2,26% respecte al total. Aquestes, s'han classificat en funció de les actuacions que requereix cada tipus:

- **Buit:** Aquells escocells o posicions lliures sense soques, llestos per a plantar-hi de nou.
- **Mort:** Escocell o posició amb un arbre mort, pendent de tala. Si s'hi volgués plantar de nou caldria destacoñar (arrabassar).
- **Soca:** L'arbre mort ja ha estat eliminat. En funció de si es vol plantar de nou o tapar l'escocell, caldria extreure o rebaixar la soca.

El nombre de baixes és útil per fer-nos una idea de la gestió que es realitza en l'arbrat per part dels serveis municipals. És normal que els arbres morin o hagin estat abatuts. Una gran quantitat de baixes, però, és indicador d'una insuficient taxa de reposició. Si la majoria de baixes fan referència a arbres morts, ens indica una falta de celeritat en la gestió i eliminació d'aquests exemplars que, per altra banda, poden ser perillosos.

	UG Arbrat Viari	UG Espais Verds	Total	%
Vius	3.006	5.788	8.794	97,7%
Baixes	143	60	203	2,3%
Buit	133	40	173	1,9%
Mort	2	4	6	0,1%
Soca	8	16	24	0,3%

Baixes d'arbrat segons el tipus d'unitat de gestió
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)



Baixes d'arbrat segons el tipus d'unitat de gestió
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

Com s'observa a la taula, el percentatge de baixes en els arbres viaris és superior al de baixes en espais verds. Aquest fet no ens ha de sorprendre, ja que respon a dos factors:

- Els arbres dels carrers pateixen, a priori, pitjors condicions de l'entorn que els arbres dels espais verds, de manera que la seva esperança de vida és més baixa.
- Les posicions *Buit* són més fàcils d'identificar en escocells. Sovint, en un espai verd no pavimentat no es pot saber si hi havia anteriorment un arbre en una posició determinada i les soques poden estar ocultes per altra vegetació.

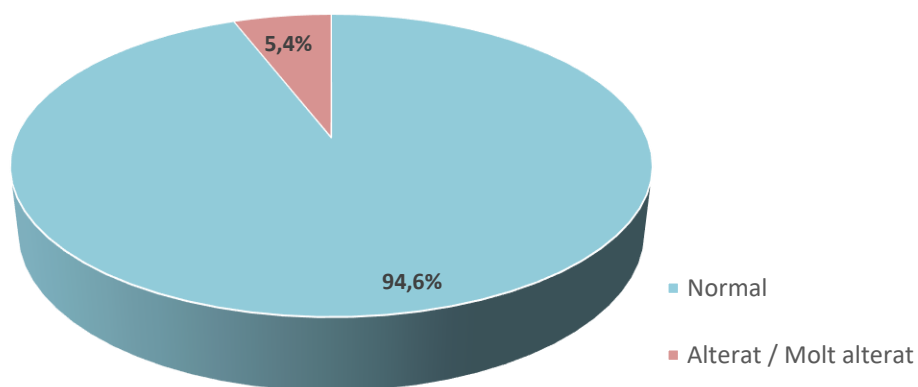
4.2.3 Estat dels arbres

L'estat de l'arbrat respon a un conjunt de valoracions visuals que permeten definir el grau d'alteracions de manera ràpida i visual, per poder planificar actuacions de gestió. Encara que hi té relació, no és equivalent a una valoració del risc.

Aquest és un atribut que, segons el model de dades, s'ha classificat en tres categories:

- **Normal:** Arbre que no presenta símptomes d'alteracions, ni fisiològiques ni estructurals, o que les que presenta es poden considerar lleus.
- **Alterat:** Arbre que presenta símptomes d'alteracions significatives, però que no suposen intervenció específica.
- **Molt alterat:** Arbre que presenta símptomes d'alteracions greus que suposen intervenció específica.

Menys d'un sis per cent dels arbres de Sant Adrià de Besòs estan alterats o molt alterats. La resta, es troben en un estat normal. Segons la tipologia d'UG, trobem major proporció d'alteracions en els arbres viaris respecte als arbres en espais verds (6,6% enfront 5,3%).

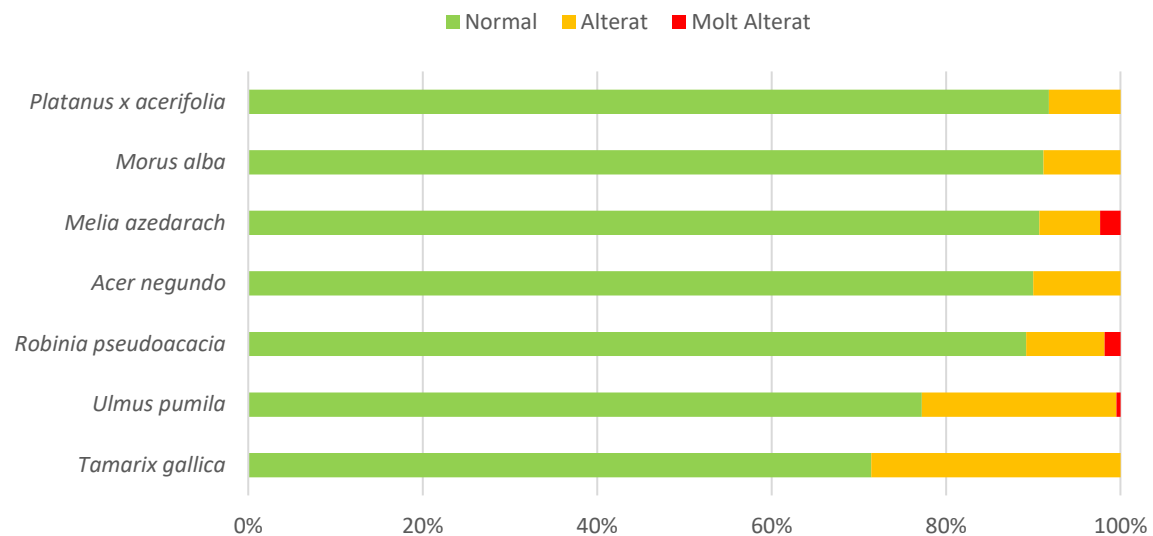


Estat de l'arbrat

Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

Amb l'inventari, també podem extreure informació útil de l'estat dels arbres segons la seva espècie. Això ens permet identificar aquelles espècies amb major proporció d'alteracions, donant indicis d'aquelles espècies amb dificultats d'adaptació o amb una mala gestió al municipi, independentment de si es troben en espais verds o en alineacions viàries.

Al gràfic següent, podem comprovar com els tamarius (*Tamarix gallica*) i els oms (*Ulmus pumila*) són les espècies amb major proporció d'alteracions, per sobre del 20%.



Espècies més alterades de l'arbrat urbà
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.2.4 Mida dels arbres

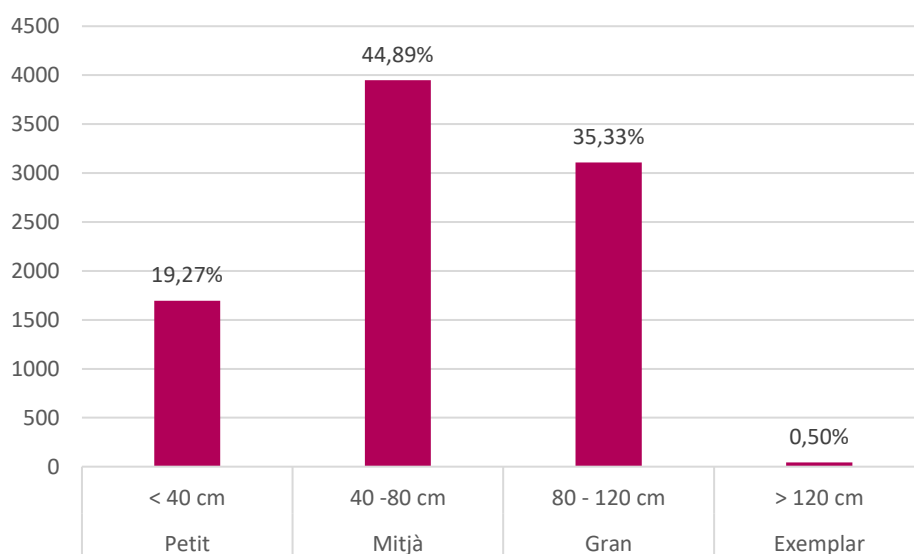
Els beneficis associats als arbres urbans depenen directament de la massa foliar; a major massa foliar, majors serveis ecosistèmics i beneficis.

En aquests aspecte, els experts comencen a mesurar l'arbrat urbà per superfície o volum de capçada, ja que permet quantificar amb més precisió els beneficis aportats. En el cas d'inventariar arbres individualment, cal classificar-los per mida.

Els arbres de Sant Adrià de Besòs s'han classificat en quatre mides, segons el perímetre del tronc a 1 metre d'alçada: petit (inferior a 40 cm), mitjà (entre 40 i 80 cm), gran (entre 80 i 120 cm) i exemplar (més de 120 cm).

La mida dels arbres depèn de l'edat o fase de desenvolupament i del port o mida potencial de l'espècie. És a dir, l'espècie determina la mida màxima a la que pot arribar un determinat exemplar. Si l'objectiu és tenir la major cobertura possible, s'haurien de prioritzar les espècies de port gran, sempre que ho permeti l'espai disponible.

Tant en espais verds com en les alineacions viàries, els arbres de Sant Adrià de Besòs s'han classificat majoritàriament com a mitjans. Segueixen els grans, i els petits. Els menys abundants són els arbres de mida exemplar.



Distribució dels arbres (%) de Sant Adrià de Besòs segons mida.

Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.3 DIVERSITAT D'ESPÈCIES

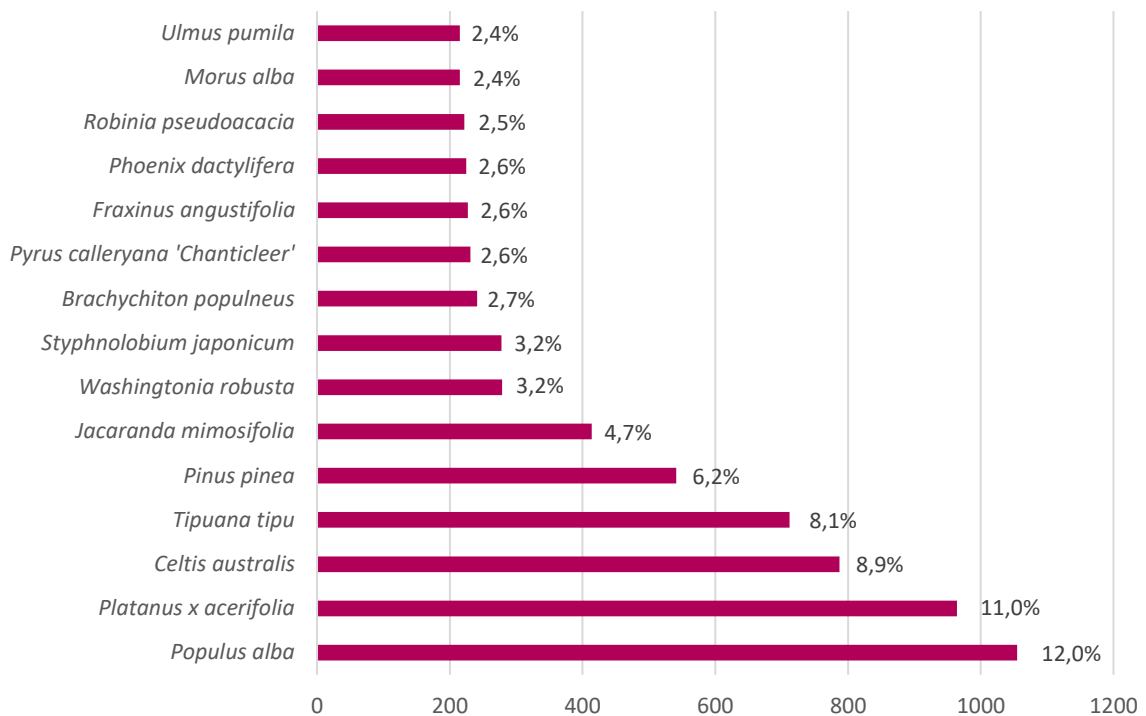
La diversificació d'espècies ajuda a equilibrar l'abundància i característiques del conjunt d'arbres de la ciutat, amb el consegüent increment de biodiversitat. Això suposa disposar d'un ampli ventall d'espècies de diferents característiques: color, floració, capacitat d'atracció de fauna, resistència a les condicions urbanes com la sequera, la salinitat, les altes temperatures i la contaminació. Pel contrari, les monopoblacions d'arbrat són molt vulnerables davant de plagues o malures i fins i tot davant els efectes del canvi climàtic.

4.3.1 Nombre d'espècies

La diversitat d'espècies s'ha de considerar tant pel nombre d'espècies com pel nombre d'exemplars de cada espècie. Un arbrat urbà divers, idealment és aquell amb moltes espècies i amb una proporció d'arbres similar, evitant així espècies massa preponderants i espècies amb baixa representativitat.

Segons l'inventari, a Sant Adrià de Besòs podem trobar arbres corresponents a 111 espècies o varietats. Aquestes 111 espècies o varietats corresponen a 72 gèneres i 42 famílies vegetals. Si descartem aquelles amb baixa representativitat (amb menys de 10 exemplars), passem gairebé a la meitat: 58 espècies, de 44 gèneres i 29 famílies diferents.

Per fomentar la diversitat d'espècies cal marcar un percentatge màxim que no ha de ser superat per cap espècie. Les referències indiquen que aquest topall ha d'estar entre el 7% i el 15% del total que ha de significar una sola espècie (Sánchez, M., 2013). A Sant Adrià de Besòs, l'espècie més abundant (*Populus alba*) equival al 12% de tots els arbres.



Les 15 espècies més freqüents a Sant Adrià de Besòs.
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

La preponderància es mesura considerant el nombre d'espècies o varietats que inclouen el 50% dels arbres del municipi. A Sant Adrià de Besòs, la meitat dels arbres es distribueixen en 6 espècies o varietats.

4.4 INTERFERÈNCIES AMB L'ENTORN

Els arbres de les nostres ciutats han de conviure amb múltiples elements, agents i processos que no trobarien a l'entorn natural. Els arbres es desenvolupen i canvien al llarg de la seva vida, especialment en forma i en mida. Sovint, canvien més ràpidament del que ho fa el seu entorn.

L'espai, a la ciutat, és un bé escàs i serà l'origen de gran part de les interferències que trobarem entre l'arbre i el seu entorn. Aquest espai fa referència tant al volum de la part aèria de l'arbre com a nivell radicular, en el que les arrels ocuparan cert volum de sòl.

D'aquesta manera, el disseny de les plantacions es converteix en un factor determinant, ja que les interferències i els conflictes tenen el seu origen en la ubicació dels arbres i de la resta d'elements urbans, o el que és el mateix, en l'espai que s'ha reservat per al desenvolupament dels arbres al llarg de la seva vida.

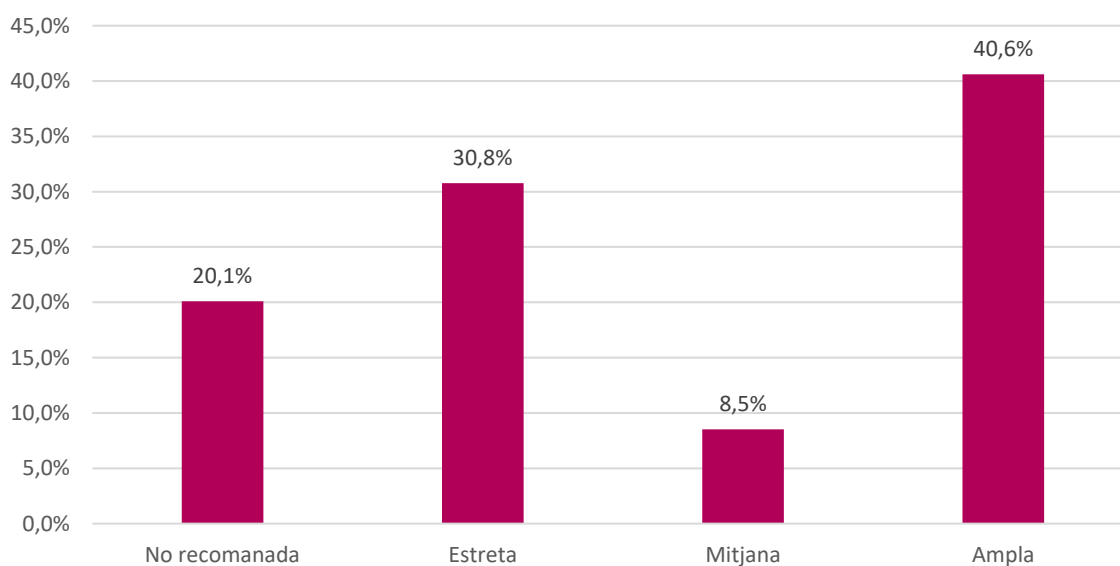
4.4.1 Mida de les voreres

La premissa de l'*Arbre adequat, al lloc correcte* ens dona a entendre la necessària correlació que ha d'haver entre l'espai disponible i el port de l'arbre. L'arbre hauria de disposar d'aquell volum necessari per a que es pugui desenvolupar segons la seva forma genètica, alçada i port sense que els successius manteniments correctius, mitjançant poda, es vegin obligats a encaixar els exemplars a l'espai existent. Entenem el port de l'arbre com la mida màxima a la que pot arribar una determinada espècie.

D'aquesta manera és interessant analitzar en quins espais estan plantats els arbres dels carrers del municipi. Considerant l'amplada de la vorera com la distància horitzontal des del bordó exterior al primer obstacle vertical (façana, balcó, mur...), i amb l'escocell ubicat a la part exterior d'aquesta, podem establir una classificació de voreres:

- **Vorera no recomanada:** aquelles voreres amb menys de 3 m d'espai aeri no poden acollir arbrat, ja que no hi ha espècies de mida prou petita per no crear conflictes amb l'entorn.
- **Vorera estreta:** espai aeri entre 3 i 4,5 m, que permeten plantar-hi arbres de capçada petita (de menys de 3,5 m de diàmetre), o d'altre port amb formes columnars o ovoïdals.
- **Vorera mitjana:** aquella vorera amb espai aeri de 4,5 a 6 m que pot acollir arbres mitjans (capçada de fins a 6 m de diàmetre).
- **Vorera ampla:** són voreres amb més de 6 metres d'espai aeri. Poden tenir arbres de capçada ampla (diàmetre de capçada a partir de 6 metres).

A la figura següent es mostra la classificació de la mida de les voreres en les que hi ha arbres. Com s'observa, gran part dels arbres (40,6%) estan ubicats en voreres amples, de més de 6 metres. Un de cada cinc arbres (20,1%) es troben en voreres no aptes, de menys de 3 metres d'amplada.



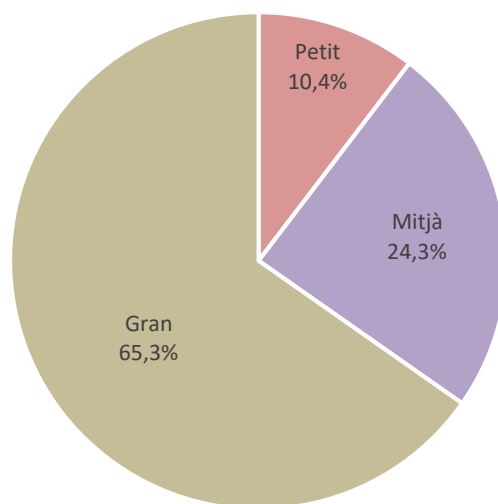
Distribució dels arbres segons l'ample de les voreres
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.4.2 Port dels arbres viaris

Segons la “*Guia per a la selecció d’espècies de verd urbà: arbrat viari*” de la Diputació de Barcelona, podem determinar l’espai disponible per als arbres en funció de l’ample de la capçada, que fa referència al diàmetre orientatiu de la capçada que pot assolir un arbre en condicions favorables. Aquesta classificació es basa doncs en el potencial de l’espècie, independentment de la mida o estat de desenvolupament actual de cada exemplar.

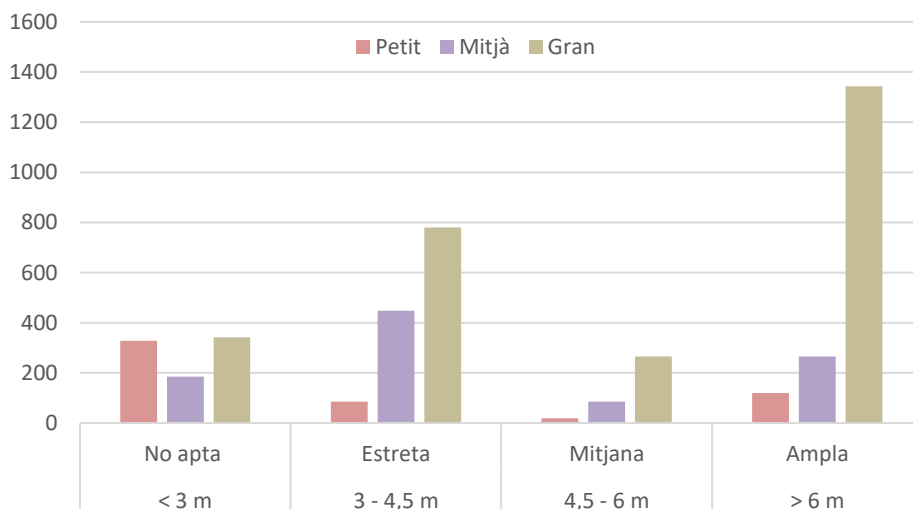
Si ens fixem en les espècies d’arbrat viari majoritàries a Sant Adrià de Besòs, ens podem fer una idea de la distribució per mides de capçada. La major part dels arbres, són arbres de capçada ampla. Per altra banda, els arbres menys habituals són els de capçada estreta.

Per ubicar adequadament els arbres, ha d’existir una correlació entre la mida de les voreres i la capçada. Les voreres limiten l’elecció de l’espècie al tolerar únicament arbres amb capçada igual o inferior a l’espai disponible. D’aquesta manera, a les voreres estretes només hi pertocaria arbres de capçada estreta, mentre que en voreres amples o molt amples hi cabria qualsevol mida de capçada.



Distribució dels arbres viaris segons port
Font: Inventari de l’arbrat de Sant Adrià de Besòs

Pel que s’observa al gràfic següent, trobem que els arbres de capçada *Ampla* són els més abundants en totes les categories de vorera. Tot i això, és en voreres amples on hi ha la majoria d’arbres de port gran. Existeix, per tant una correlació entre l’espai disponible i la mida dels arbres.



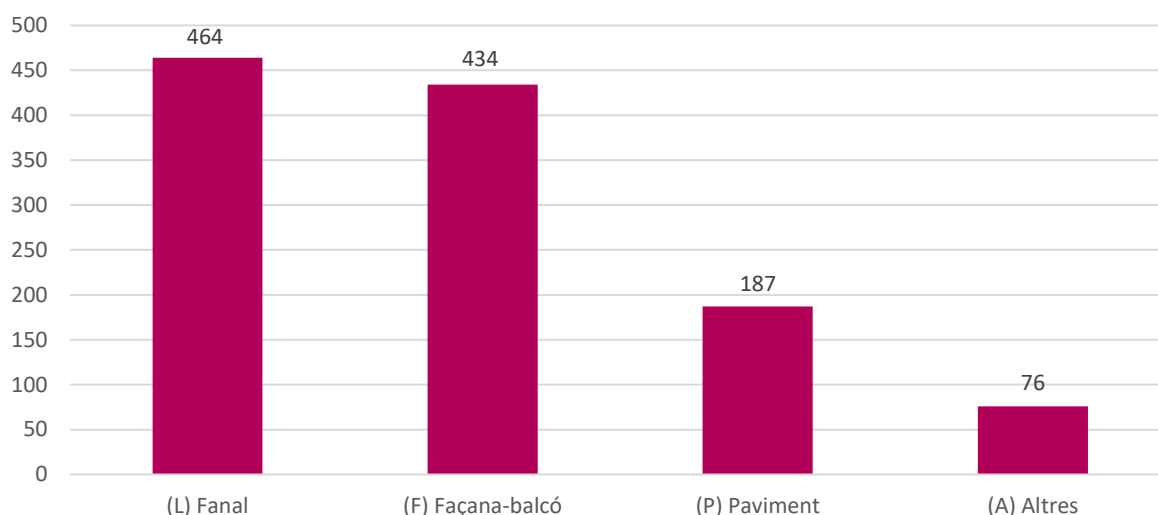
Distribució del port dels arbres en alineació, segons amplada de la vorera
Font: Inventari de l’arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.4.3 Conflictes amb l'entorn

El resultat més evident de plantar arbres en ubicacions amb limitacions d'espai es mostra en l'estudi dels conflictes o interferències amb l'entorn. Si els arbres no estan en espais adequats al seu volum, apareixeran interferències amb façanes, balcons i edificis. Si els arbres no estan ben plantats o amb espai subterrani insuficient tindrem problemes amb els paviments.

Segons el model de dades, hi ha tipificades 6 classes d'interferència més habitual a les ciutats. Com és lògic, els arbres dels carrers tenen major probabilitat d'entrar en conflicte amb el seu entorn, ja que normalment disposen d'un espai limitat per al seu desenvolupament. Tot i això, als espais verds també podem trobar-hi arbres en conflicte, encara que en menor proporció.

L'inventari de l'arbrat mostra un total de 1.161 interferències, de 4 categories. Sobre els 8.794 arbres vius, això suposa que el 12,9% dels arbres del municipi estan en conflicte amb el seu entorn.



Conflictes o interferències dels arbres amb el seu entorn segons tipus d'UG

Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

Les interferències a nivell de capçada es deuen a la manca d'espai aeri. Les interferències de la tipologia "paviment" fan referència sobretot a paviments malmesos per efecte de les arrels i a escocells petits que estrangulen el coll de l'arbre.

4.5 DISTRIBUCIÓ DE L'ARBRAT

Tot i gestionar-se eminentment de forma diferent, la distinció entre arbre viari i arbre d'espai verd no té sentit quan considerem els serveis ecosistèmics de l'arbrat a la ciutat. Per a maximitzar els beneficis, necessitem arbres sans, de port gran, pròxims als ciutadans, ben distribuïts i amb

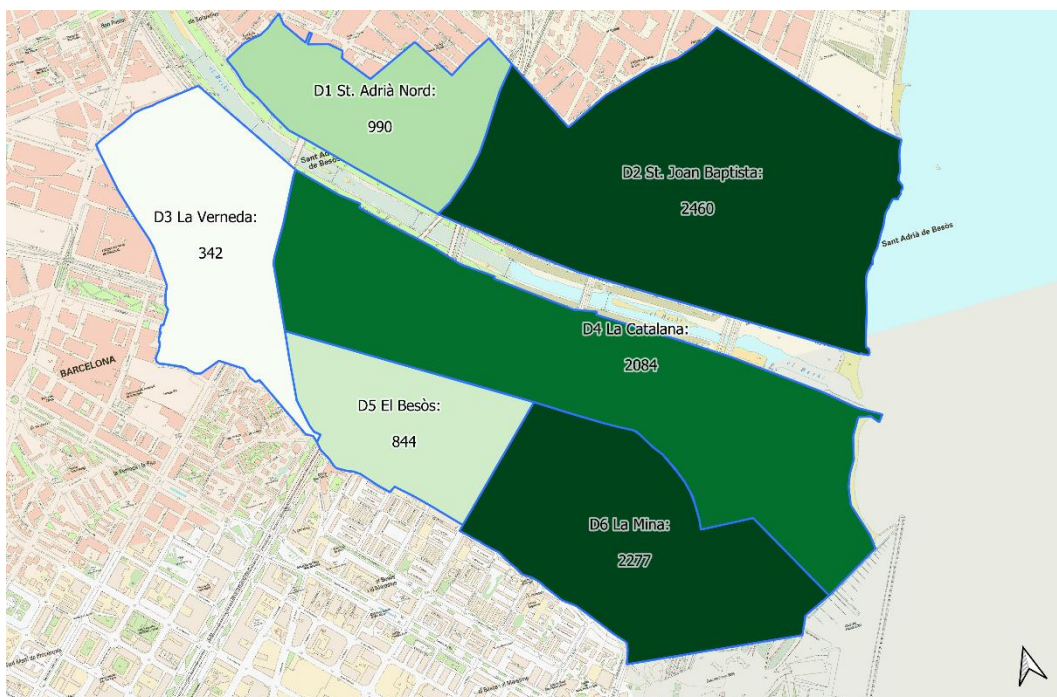
diversitat d'espècies. Si pretenem distribuir els beneficis i serveis que ens ofereixen els arbres, cal que aquests també estiguin degudament distribuïts pel municipi.

	Població (2021)	Posicions	Espècies	Baixes	Hab/arbre
D1 St. Adrià Nord	10.516	990	49	1,8%	11,2
D2 St. Joan Baptista	9.187	2.460	51	0,8%	3,8
D3 La Verneda	675	342	24	0,9%	2,1
D4 La Catalana	1.693	2.084	67	0,6%	0,8
D5 El Besòs	5.447	844	47	1,2%	6,8
D6 La Mina	10.281	2.277	40	6,1%	4,6
Total Gestió Municipal	37.799	8.997	111	2,3%	4,3
Total Existent	37.799	10.134	---	---	3,8

Distribució de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs per districtes
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.5.1 Dotació d'arbrat per districtes

Sant Joan Baptista (D2), La Mina (D6) i La Catalana (D4) són els districtes amb més arbrat del municipi, tots per sobre les 2.000 posicions.

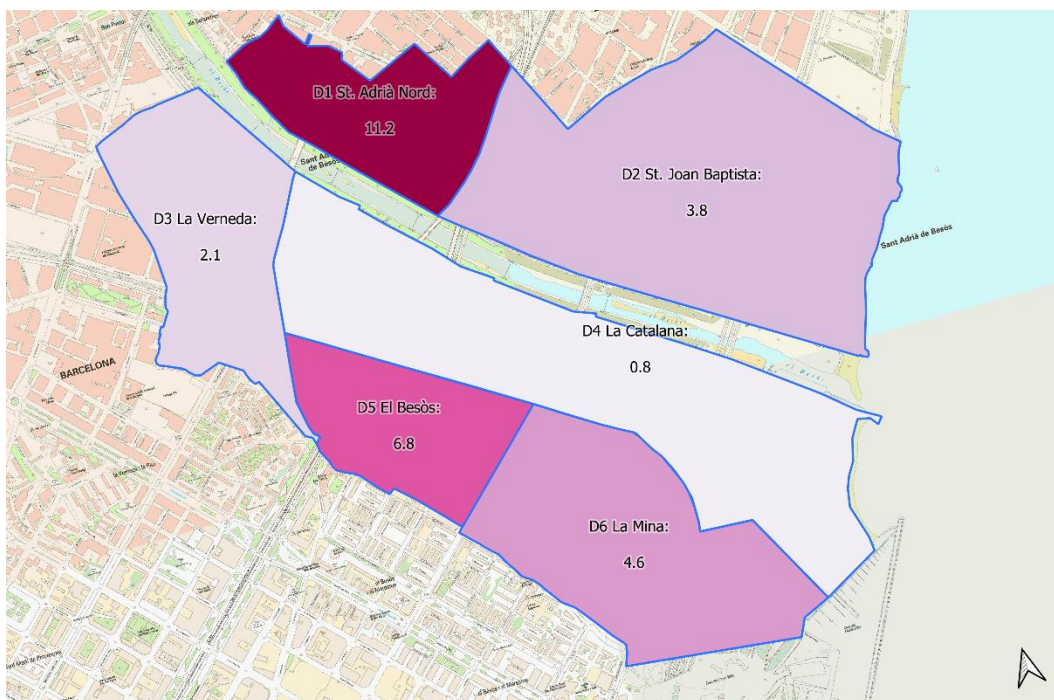


Nombre de posicions d'arbrat per districte
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

No obstant, a nivell comparatiu, cal valorar la dotació en funció de la població de cada districte. A La Catalana (D4) es dona la circumstància de disposar de més arbres que habitants. La relació

habitant per arbre és de 0,8. Tot i que a La Verneda (D3) és on menys arbres podem trobar, la dotació és la segona més favorable si considerem la ràtio habitants per arbre (2,1).

El districte amb menys arbrat per habitant és Sant Adrià Nord (D1), que alhora, és el districte amb més habitants. Toca un arbre per cada 10,5 habitants.



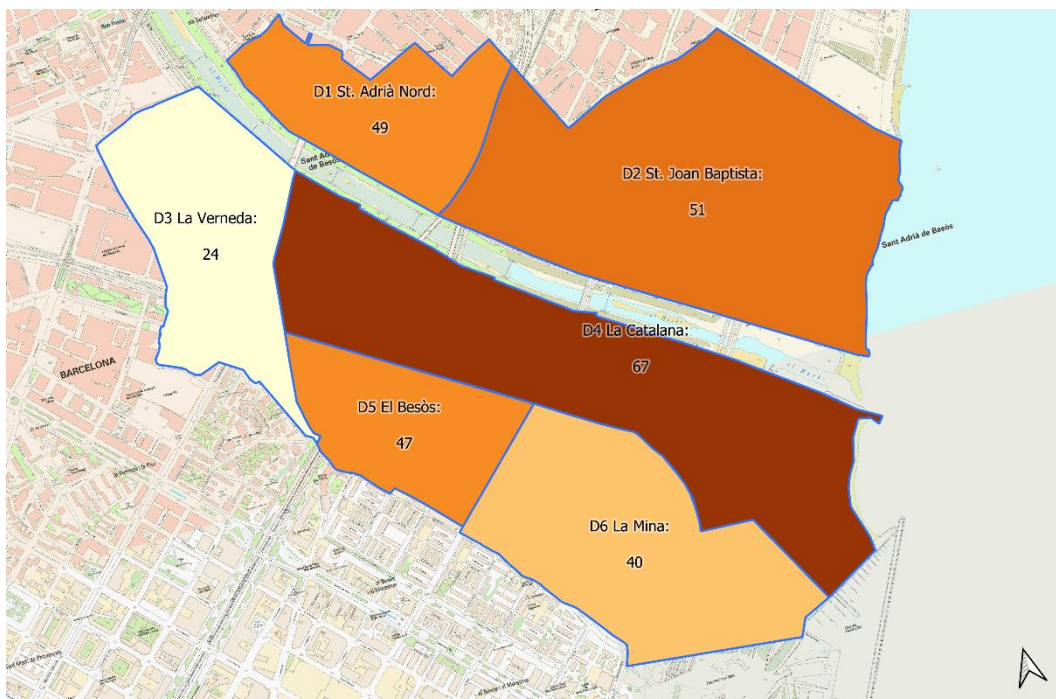
Habitants per arbre a cada districte
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.5.2 Distribució de les espècies

Al conjunt de Sant Adrià de Besòs trobem fins a 111 espècies o varietats d'arbre. A més de conèixer la quantitat, és necessari saber com es distribueixen les espècies a cada zona de la ciutat. Una ciutat amb un conjunt d'espècies d'arbrat divers necessita que aquest estigui repartit i que les espècies es barregin, evitant concentracions o altes densitats en punts concrets.

A nivell de barri o districte, acostuma ser més difícil comptar amb uns nivells de diversitat d'espècies adequat. És habitual que els barris coincideixin amb les diferents fases de creixement i desenvolupament urbà. Tradicionalment s'escollia una única espècie en cada nou procés d'urbanització. D'aquesta manera, en moltes poblacions podem trobar espècies d'arbres exclusives d'un sol barri, i en alguns casos, una única espècie per barri.

A Sant Adrià de Besòs, La Catalana (D4) és el districte amb major nombre d'espècies d'arbrat. Hi ha representades més de la meitat de les espècies de tot el municipi. El districte amb menys quantitat d'espècies és la Verneda (D3), però també és el que compta amb menys exemplars. A La Mina (D6) hi trobem gran part dels arbres de la ciutat, però, en canvi, disposa de poques espècies.



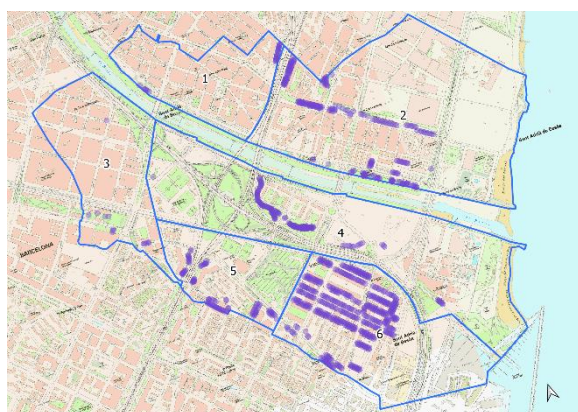
Quantitat d'espècies a cada districte
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

		D1	D2	D3	D4	D5	D6
		St. Adrià Nord	St. Joan Baptista	La Verneda	La Catalana	El Besòs	La Mina
<i>Populus alba</i>	1.055	2,6%	9,7%	3,8%	7,6%	11,5%	22,9%
<i>Platanus x acerifolia</i>	964	12,4%	16,4%	31,6%	4,6%	16,0%	4,3%
<i>Celtis australis</i>	787	3,0%	13,8%	6,4%	5,0%	16,4%	6,7%
<i>Tipuana tipu</i>	712	0,2%	3,7%	1,8%	2,7%	6,9%	21,9%
<i>Pinus pinea</i>	541	3,2%	16,0%		3,9%	0,5%	1,4%
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	414	3,9%	2,4%	0,6%	2,8%	2,6%	10,2%
<i>Washingtonia robusta</i>	279		0,1%		12,8%		0,4%
<i>Styphnolobium japonicum</i>	278	5,5%	5,7%	5,8%	0,4%	3,6%	1,1%
<i>Brachychiton populneus</i>	241	10,4%	2,0%	4,4%	3,6%		
<i>Pyrus calleryana 'Chantcl.'</i>	231	6,2%	5,4%		0,1%	0,6%	1,4%
<i>Fraxinus angustifolia</i>	227	0,2%		15,2%	7,0%	3,2%	
<i>Phoenix dactylifera</i>	225	0,2%	1,7%		5,9%	0,8%	2,3%
<i>Robinia pseudoacacia</i>	222	0,4%	7,5%	5,8%	0,2%	0,2%	0,3%
<i>Morus alba</i>	215	4,2%	1,4%	7,0%	2,8%	5,5%	0,5%
<i>Ulmus pumila</i>	215	2,0%	0,6%	1,8%	5,1%	0,2%	2,9%
<i>Populus nigra</i>	172	0,2%	0,1%	0,3%	1,7%	3,2%	4,5%
<i>Washingtonia filifera</i>	156	0,2%	2,5%		3,1%	0,2%	1,2%
<i>Trachycarpus fortunei</i>	126	2,9%	1,1%	2,3%	0,2%	0,5%	2,4%
<i>Cupressus sempervirens</i>	124			0,3%	1,6%	10,5%	
<i>Tamarix gallica</i>	119		1,4%		3,3%		0,7%
<i>Citrus aurantium</i>	117	11,8%					

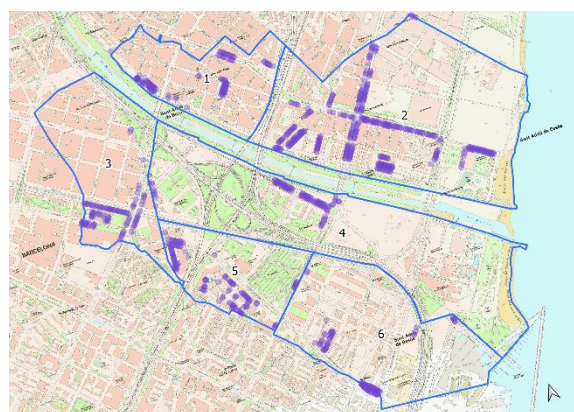
Distribució de les espècies per districtes
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

En general, hi ha a Sant Adrià de Besòs una distribució d'espècies adequada. No s'observen espècies massa preponderants a cada districte, ni moltes espècies exclusives d'un sol districte. Només podem destacar que un de cada tres arbres de la Verneda (31%) són plàtans d'ombra (*Platanus x acerifolia*), o que a La Mina (D6), només amb tres espècies s'inclouen la meitat dels arbres del districte.

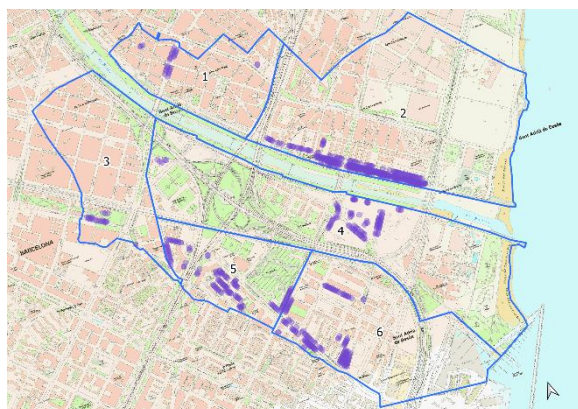
Si observem els plànols de distribució de les espècies més abundants, comprovarem com els exemplars d'una mateixa espècie es troben força repartits per tot el municipi, excepte a La Mina (D6), on s'hi troben la majoria d'àlbers, tipuanes i jacarandes.



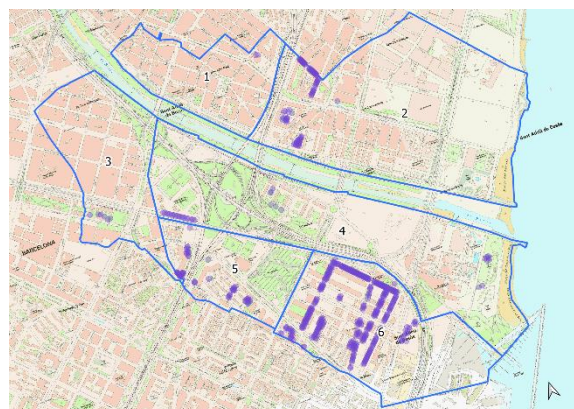
Populus alba (1.055 exemplars)



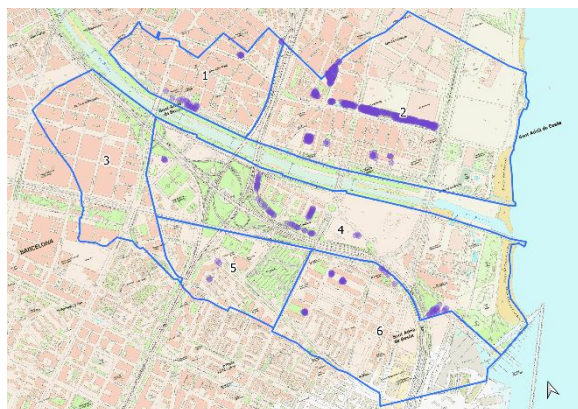
Platanus x acerifolia (964 exemplars)



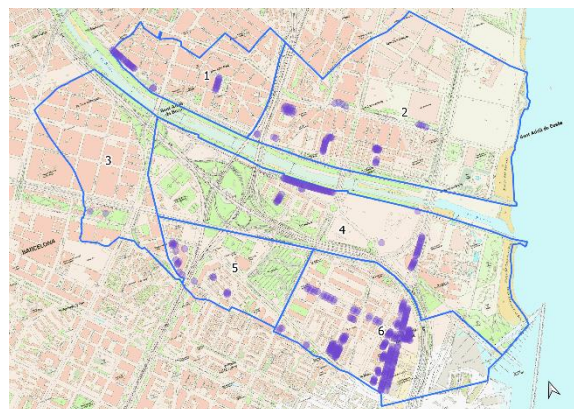
Celtis australis (787 exemplars)



Tipuana tipu (712 exemplars)



Pinus pinea (541 exemplars)



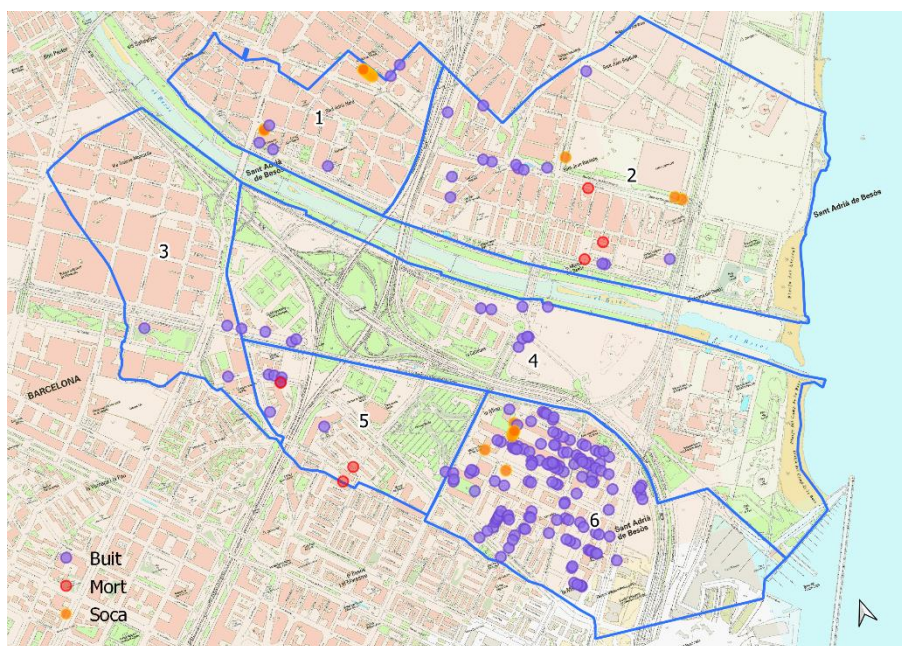
Jacaranda mimosifolia (414 exemplars)

Distribució de les espècies principals
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.5.3 Distribució de les baixes

Les baixes d'arbrat al municipi representen el 2,26% de les posicions inventariades. Aquesta proporció, però, no es manté igual als diferents districtes. Cal destacar les baixes al districte La Mina (D6), on gairebé el 6,1% de les posicions són baixa. Del total de baixes de municipi, en aquest districte s'hi localitzen el 69%. És a dir, set de cada 10 baixes les trobem a La Mina (D6), on hi predominen la categoria *Buit*.

En canvi, a La Verneda (D3) només s'hi localitzen 3 baixes, totes elles definides com a *Buit*.



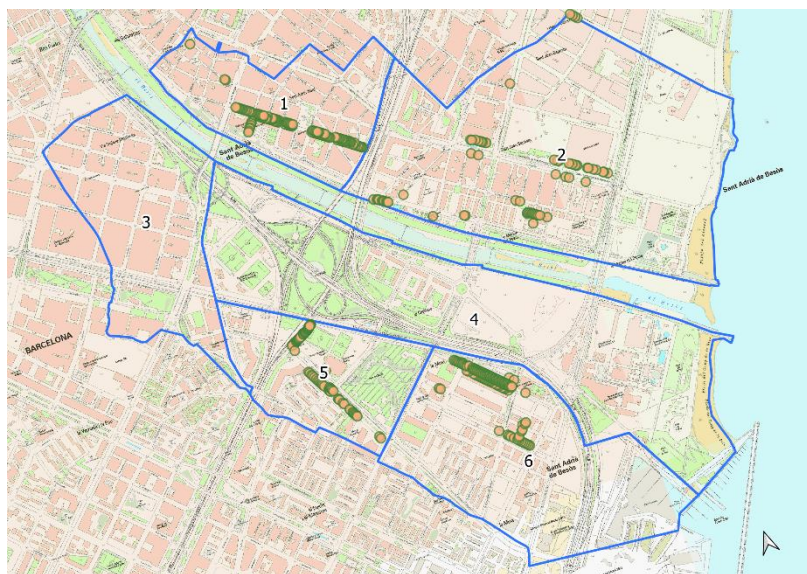
Ubicació de les baixes d'arbrat

Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

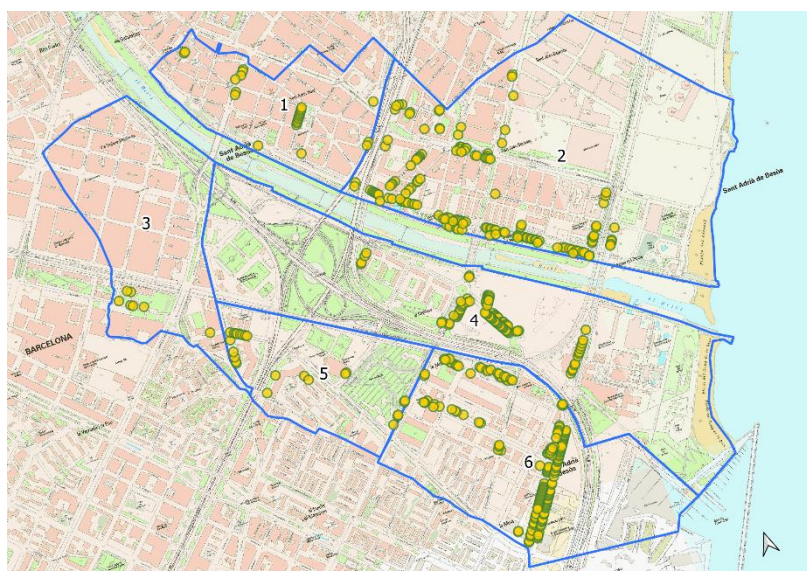
4.5.4 Distribució de les interferències

Les interferències o conflictes estan directament relacionades amb l'urbanisme de cada zona. Així, als barris amb carrers estrets és on es poden trobar més interferències amb les façanes. El procés constructiu i les dimensions de les voreres i escocells poden determinar els conflictes amb paviments.

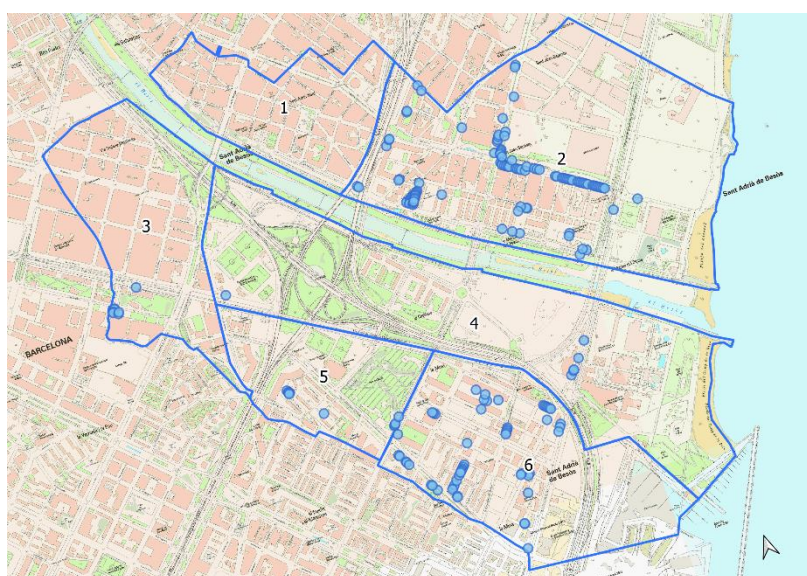
El 12,9% dels arbres vius del municipi, presenten alguna interferència amb el seu entorn. A nivell de districtes, on major proporció de conflictes trobem és a El Besòs (D5), on gairebé el 20% dels arbres presenten alguna interferència. On menys en trobem, és a La Catalana (D4) amb un 4,3% dels arbres en conflicte amb l'entorn.



Interferències amb
FAÇANES I BALCONS



Interferències amb
FANALS



Interferències amb
PAVIMENTS

Distribució de les interferències: Façanes i Balcons, Fanals i Paviments
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)



	Total posicions	% Total Conflictes	% Façana/Balcó	% Fanal	% Paviments
D1 St. Adrià Nord	990	15,5%	12,5%	2,4%	
D2 St. Joan Baptista	2.460	14,8%	2,8%	5,8%	4,3%
D3 La Verneda	342	9,1%		2,0%	2,0%
D4 La Catalana	2.084	4,3%		3,9%	0,3%
D5 El Besòs	844	19,9%	4,5%	2,8%	1,3%
D6 La Mina	2.277	15,7%	5,1%	8,1%	2,5%

Principals conflictes d'arbrat per districtes
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.6 INDICADORS DE L'ARBRAT

Els indicadors de gestió són dades estadístiques sintètiques que proporcionen informació rellevant sobre la prestació d'un servei i que ens permeten fer-ne el seguiment i l'avaluació periòdica mitjançant la seva comparació amb municipis de característiques socioeconòmiques similars.

Per fer-nos una idea de la situació de l'arbrat urbà de Sant Adrià de Besòs, s'han elaborat els principals indicadors a partir de les dades de l'inventari, per comparar-los després amb dades de referència, obtingudes de diferents fonts, per exemple:

OSE (Observatorio de sostenibilidad español)
ISA (International Society of Arboriculture)
OMS (Organització mundial de la Salut)
USDA (departament d'agricultura dels EUA)

La referència principal, però, han estat els CCI (Cercles de comparació intermunicipal de gestió sostenible del verd urbà) de l'any 2020, elaborats per la Diputació de Barcelona, que remet informació de 32 municipis de la província de més de 10.000 habitants.

Observant la taula d'indicadors, podem observar com a Sant Adrià de Besòs hi ha una dotació d'arbrat inferior a la mitjana. Considerant tots els arbres del municipi (viaris i d'espais verds), per una població estimada de 37.799 habitants, resulta un arbre per més de quatre habitants (4,3 hab/arbre).

Els pitjors indicadors els trobem en relació a la diversitat d'espècies d'arbres viaris. En general, hi ha poques espècies, i poc equilibrades. Els percentatges de les 5 i les 10 espècies més abundants d'arbrat viari estan força per sobre de la mitjana de referència. La diversitat global d'espècies, però, és major que la mitjana, per la contribució dels arbres d'espais verds.

Indicador	Unitat	CCI (2020)	SANT ADRIÀ DE BESÒS
Habitants per arbre			
Total DISPONIBLE	hab/arbre	3,6	3,8
Total GESTIONAT	hab/arbre		4,3
En arbrat viari	hab/arbre	7,2	10
En espais verds	hab/arbre	7,7	7,5
Nombre total d'espècies d'arbrat			
Total (AV + EV)	Uts	91,1	111
En arbrat viari	Uts	64,7	42
En espais verds	uts	81,1	106
Diversitat d'espècies			
Espècie principal	%	10 - 15	11,7
5 espècies més freqüents	%	50,7	46,2
10 espècies més freqüents	%	67,8	62,6
Escocells buits sobre el total d'arbres			
En arbrat viari	%	5,6	1,9

Principals indicadors de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs
Font: Inventari de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs (2022)

4.7 CONCLUSIONS

A nivell general, podem concloure que a Sant Adrià de Besòs **la dotació d'arbrat per habitant és propera a la mitjana** de municipis. Cal recordar, però, que els beneficis dels arbres a la ciutat depenen de la cobertura arbòria més que de la quantitat de peus.

Hi ha al municipi fins a 111 espècies o varietats d'arbrat. Aquest és un paràmetre positiu a nivell de diversitat d'espècies. Però cal matisar les xifres, ja que moltes d'aquestes espècies contenen amb molt pocs exemplars i no són representatives.

Si ens fixem amb l'espècie preponderant (*Populus alba*), aquesta suposa un 12% del total d'arbres de la ciutat, valors dintre els paràmetres considerats adequats. **La preponderància d'algunes espècies sobre d'altres queda força atenuada**, ja que cal agrupar les sis espècies més abundants per sumar la meitat dels arbres de la ciutat.

En arbrat viari, és on trobem insuficient quantitat d'espècies, i on les més abundants es tornen massa preponderants.

La distribució de les espècies és correcta a Sant Adrià de Besòs, ja que en general, els arbres estan força repartits i les espècies es barregen, sense trobar punts de concentració d'espècies ni zones amb monopoblacions.

Dos de cada tres arbres del municipi, són d'espècies de port gran. Això vol dir, que en el seu màxim desenvolupament les seves capçades seran amples i esteses. En totes les tipologies de voreres, els arbres de port gran són els més abundants.

Un 12,9 % dels arbres de la ciutat presenten algun conflicte o interferència amb el seu entorn. El conflicte més habitual en arbres de carrer és amb fanals, seguit de façanes i balcons.

Tot i que s'observa una correlació entre l'espai disponible i el port dels arbres, cal encara insistir en la correcta selecció d'espècies, en funció del l'espai disponible. Aquest punt és fonamental per evitar interferències i les conseqüents accions correctives. D'aquesta manera, els arbres de port gran han d'estar en espais prou grans per a que puguin **desenvolupar adequadament les seves capçades i sistemes radiculars** sense causar molèsties ni requerir massa intervencions.

De les 8.997 posicions d'arbrat, un 2,26% són baixes. Aquest valor és adequat, donant a entendre que la resposta que es realitza sobre les incidències d'arbrat és correcta. Sobretot, si ens fixem en el **percentatge d'arbres morts, que és molt baix**.

Un altre aspecte que ens indica una adequada gestió de l'arbrat públic, és el **baix índex d'alteracions** que presenten els arbres. Poc més del 5% dels exemplars presenta alguna alteració.

5 ESTRATÈGIES PER A L'ARBRAT DE SANT ADRIÀ DE BESÒS

El Pla Director de l'Arbrat de Sant Adrià de Besòs es redacta amb l'objectiu de donar resposta a les necessitats que els responsables municipals tenen a l'hora de gestionar de la millor manera l'arbrat del seu municipi.

El document està destinat a donar suport als tècnics i càrrecs que estiguin implicats en els diferents departaments relacionats amb la ciutat i la infraestructura verda. Està orientat a la definició de criteris i la planificació d'actuacions que tinguin el clar objectiu de millorar la gestió, per aconseguir una ciutat més sostenible i confortable, optimitzant la generació dels serveis ecosistèmics dels arbres i els beneficis que ens ofereixen com a suport de la vida.

En aquest marc de treball, cal preveure un increment i millora de la cobertura arbòria a Sant Adrià de Besòs. Això implica la necessitat de disposar de més recursos per a la seva gestió, així com una organització eficient que permeti la coordinació al voltant de la infraestructura verda entre tots els agents municipals. Per això, és necessari conèixer els diferents agents implicats en l'estratègia municipal, i tots aquells aspectes dels arbres i de la ciutat que afectin a la seva gestió.

Aquestes seran doncs les **quatre línies estratègiques** principals del pla de gestió de l'arbrat públic de Sant Adrià de Besòs:





ESTRATÈGIA 1

Potenciar i estendre els beneficis i serveis ecosistèmics de la infraestructura verda urbana, centrant-se en el paper fonamental dels arbres urbans. Les necessitats dels ciutadans passen per una connexió amb la natura més oberta i dinàmica, on es potenciï la salut, el benestar, la socialització i la comunicació, dins d'un entorn més humanitzat i naturalitzat. Aquesta estratègia passa per maximitzar els beneficis potencials dels arbres urbans, estendre la cobertura arbòria per la ciutat, millorar-ne la gestió i reduir els costos unitaris de manteniment. Aquesta estratègia s'ha de basar en:

- Millorar la capacitat d'adaptació de la ciutat per mitjà de la infraestructura verda urbana, amb solucions basades en l'arbrat viari.
- Increment de la diversitat d'espècies.
- Increment de la cobertura arbòria i la biomassa.

ESTRATÈGIA 2

Planificació municipal segons la tipologia urbana. Entenent la diversitat de la trama urbana de Sant Adrià de Besòs, la distribució de les espècies, els usos principals a cada zona i les característiques específiques dels eixos, es pot elaborar una estratègia a nivell municipal basada en:

- Apostar per un model de ciutat arbrada amb definició dels paràmetres quantitatius (cobertura, número d'arbres, etc) i qualitius (estat de l'arbrat, biodiversitat, distribució, etc) que afecten als arbres urbans.
- Establir el nivell de cobertura arbòria desitjada a cada zona.
- Definir nous eixos arbrats i millorar els existents.
- Protecció dels eixos arbrats històrics o amb un alt valor patrimonial.
- Considerar els plans de mobilitat a la ciutat i proposar dissenys de carrers arbrats.
- Distribuir adequadament les espècies en funció de les necessitats de l'espai, afavorint la biodiversitat tot evitant espècies exclusives d'un sol barri.

ESTRATÈGIA 3

Gestió adequada del patrimoni arbori heretat. El gran repte pels professionals de l'arbrat està en gestionar uns arbres plantats dècades enrere, molt sovint sense considerar pautes i criteris assumits com a bàsics en l'actualitat.

La gestió adequada d'aquests arbres passa per dues línies principals de treball:

- Establir un pla d'esporga adequat i respectuós per corregir les interferències amb l'entorn i garantir el millor estat possible de l'arbrat.
- Definir criteris i un programa a mitjà termini per a la substitució de l'arbrat heretat conflictiu, de costos no assumibles o amb una curta esperança de vida.



ESTRATÈGIA 4

Organització de les diferents àrees municipals i comunicació. L'ecologia urbana ofereix grans beneficis i està estretament interrelacionada amb les diferents àrees municipals com són l'urbanisme, la mobilitat, les infraestructures, la qualitat de l'aire, etc. L'estratègia es basa en situar la Infraestructura Verda Urbana com a eix central, des d'on s'organitzen les diferents àrees de treball. Serà necessari, doncs, establir sistemes de cooperació interna entre departaments i estendre i divulgar aquest eix central a la resta de la ciutadania.

- Integrar la Infraestructura Verda Urbana en el planejament urbanístic municipal.
- Establir mecanismes de cooperació entre departaments locals pel desenvolupament coordinat de la Infraestructura Verda a escala municipal.
- Integrar l'arbrat urbà en la legislació d'ordenament municipal.
- Establir programes i canals de divulgació i comunicació relacionats amb l'arbrat.

El pla director és el document mestre per a la gestió de l'arbrat que ha de permetre implementar les línies estratègiques i assolir els objectius estratègics en un horitzó temporal a curt o mig termini. De la mateixa manera, ha de facilitar la coordinació dins de la pròpia administració per a que el conjunt d'accions desenvolupades estiguin alineades amb els objectius definits.

Per a cadascuna de les quatre estratègies del Pla Director d'Arbrat de Sant Adrià de Besòs, s'han definit uns objectius estratègics que estableixen les pautes que l'Ajuntament de Sant Adrià de Besòs necessita implementar per al desenvolupament adequat d'aquest pla, mitjançant la proposta ordenada de línies de treball (actuacions) i directrius (documents).

Les línies de treball fan referència a actuacions concretes de tipus pràctic encaminades a la consecució dels objectius estratègics.

La finalitat de les directrius és proporcionar recomanacions tècniques i instruccions per a la implementació del pla, relatives a diferents aspectes de la gestió de l'arbrat urbà, amb criteris d'eficiència i qualitat.

5.1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ

La Infraestructura Verda Urbana es pot definir com una xarxa planificada estratègicament de zones naturals i seminaturals d'alta qualitat amb altres elements mediambientals, dissenyada i gestionada per a proporcionar un ampli ventall de serveis ecosistèmics i protegir la biodiversitat tant dels assentaments rurals com urbans.

A la *Guia de la Infraestructura Verda Urbana* (Calaza, 2018) es defineixen 21 tipologies que pretenen classificar els principals elements de la infraestructura verda municipal des de l'òptica de la gestió. Entre elles, l'arbrat urbà o *Urban Forestry*.

L'arbrat juga un paper molt important dins de la Infraestructura Verda Urbana. A més dels ja coneguts serveis ecosistèmics i dels beneficis ambientals, socials, econòmics i ecològics que ens aporta, és un element més en la conformació de la ciutat:

- És un element integrador i organitzador de l'espai urbà.
- Acompanya i conforma el desenvolupament dels eixos i les estructures principals.
- Dinamitza els espais monòtons, aportant diversitat de formes i textures.
- Dota d'escala les edificacions i altres estructures.
- Millora el paisatge urbà.
- Varia els ritmes de vida segons les estacions de l'any.

Hem de ser conscients que el concepte de Bosc Urbà (*Urban Forestry*) no és merament un concepte relacionat amb la jardineria, va molt més enllà; tracta d'associar idees i aspectes complexos que configuren l'ecosistema urbà actual amb la finalitat de fer que aquest sigui sostenible en l'espai i el temps. Un projecte d'*Urban Forestry* s'inicia coneixent quins seran els beneficis que generaran els arbres que plantarem.

Les comunitats d'arbres que configuren el verd urbà creen un ecosistema que esmorteix la calor i el fred extrems, emmagatzemen certa quantitat d'aigua i augmenten la humitat ambiental, entre d'altres beneficis (Wohlleben, 2016). Per tant, els beneficis potencials que poden oferir els arbres a la societat poden ser copsats quan els individus són concebuts com un tot, o com un super-organisme que s'alimenta de les sinèrgies aparegudes pel conjunt d'arbres que el conformen.

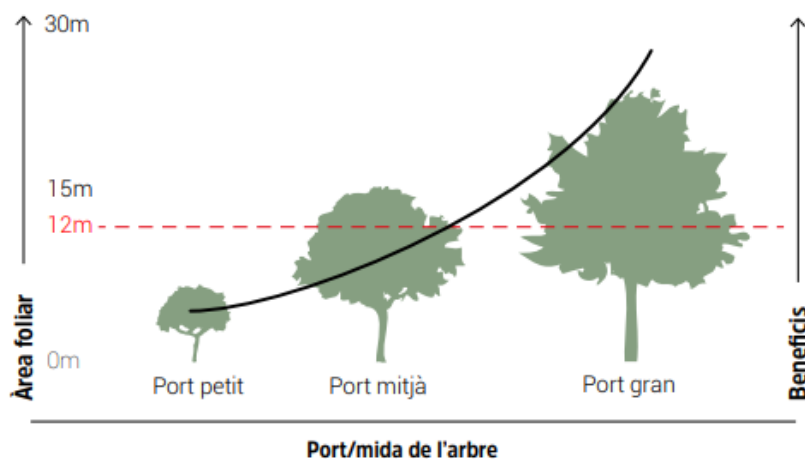
Els principals **objectius estratègics** de l'estratègia basats en l'*Urban Forestry*, aplicables a Sant Adrià de Besòs han de ser, en conseqüència, els següents:

- Increment de la cobertura arbòria.
- Increment de la diversitat d'espècies.
- Estructurar adequadament la dotació d'arbrat.
- Mitigació dels efectes del canvi climàtic i millora de les condicions a la ciutat.
- Millora de la qualitat del paisatge urbà.

5.1.1 Increment de la cobertura arbòria

La capacitat dels arbres de proporcionar beneficis a una comunitat depenen directament de la seva massa foliar (Ross, 2008). La cobertura depèn, sobretot, de la quantitat de fulla. Es pot dir doncs, que necessitem fulles, no arbres. És difícil actualment calcular la cobertura verda del conjunt d'arbres d'un municipi, però podem dir, sense marge d'error, que la situació ideal a aconseguir és una elevada proporció de cobertura verda conformada per individus de grans dimensions (veure capítol 2.4).

Els beneficis es comencen a notar clarament en arbres amb una capçada a partir de 12 metres d'alçada. En proporció, els arbres de port petit gairebé no generen beneficis.



Relació àrea foliar - beneficis

Font: La cobertura de l'arbrat a la ciutat. Diputació de Barcelona, 2019.

La proporció mínima de cobertura verda d'una ciutat segons Maco i McPherson (2002) hauria d'estar entre els 20 i el 25% de la superfície d'aquesta.

Per aconseguir una cobertura arbòria de qualitat, és necessari que els arbres, segons Philips (1993), tinguin un conjunt de característiques bàsiques:

- Longevitat mínima de 50 anys
- Bona resistència a plagues i malalties
- Tolerància a l'ambient urbà i a la contaminació
- Presentar una copa alta i una bona estructura
- No tenir branques fràgils o amb problemes d'ancoratge
- No desenvolupar arrels superficials
- Baixes necessitats de manteniment



Per a establir superfícies de cobertura de l'arbrat, s'ha de tenir en compte el port futur de l'arbre i el seu possible desenvolupament de la capçada segons l'entorn.

Per a poder-ho generalitzar i fer un càlcul de la cobertura s'admeten les següents dades:

Port de l'arbre		Espai disponible		
		Lliure	Limitat	Insuficient
Petit	Menys de 3 m	7	3	2
Mitjà	Entre 3 i 6 m	30	7	3
Gran	Més de 6 m	50	30	12

Valor estimatiu pel càlcul de la cobertura arbòria (m²)

5.1.2 Increment del nombre d'espècies

La necessitat de diversificar les espècies d'arbres als carrers de les nostres ciutats s'explica amb el que es coneix en ecologia com a *Efecte dilució*. En un ecosistema que ha estat pertorbat, unes poques espècies es tornen abundants, i quan això succeeix, els seus efectes també poden ser abundants (plagues, al·lèrgies, patògens). Aquest terme va ser proposat per Ostfeld i Keesing (2000) i planteja doncs, l'efecte que tenen els ecosistemes amb gran varietat d'espècies, de diluir els efectes adversos, resultant la millor defensa davant possibles alteracions.

Una alta diversitat d'espècies ha d'anar necessàriament acompanyada d'una menor proporció d'individus de cada espècie. Les recomanacions, en aquest aspecte, marquen el percentatge màxim que una espècie ha de tenir a la ciutat entre el 7 i el 15%.

Recordem que a Sant Adrià de Besòs, hi ha un total de 111 taxons d'arbres. Els àlbers (*Populus alba*) són l'espècie més freqüent amb gairebé el 12% del total.

Per a incrementar la diversitat d'espècies a Sant Adrià de Besòs cal seguir unes pautes:

- Evitar substitucions d'arbres de les cinc espècies més abundants, excepte en ubicacions molt concretes.
- Limitar la introducció de nous exemplars d'espècies amb presència elevada.
- Augmentar la presència d'espècies minoritàries, prioritzant espècies autòctones.
- Introduir noves espècies de manera experimental.
- Entendre els escocells vegetats com a oportunitat per incrementar la biodiversitat.

Les noves espècies s'hauran de provar prèviament per a verificar el seu potencial, adaptació, comportament i capacitat d'ús. La seva introducció ha de ser gradual.

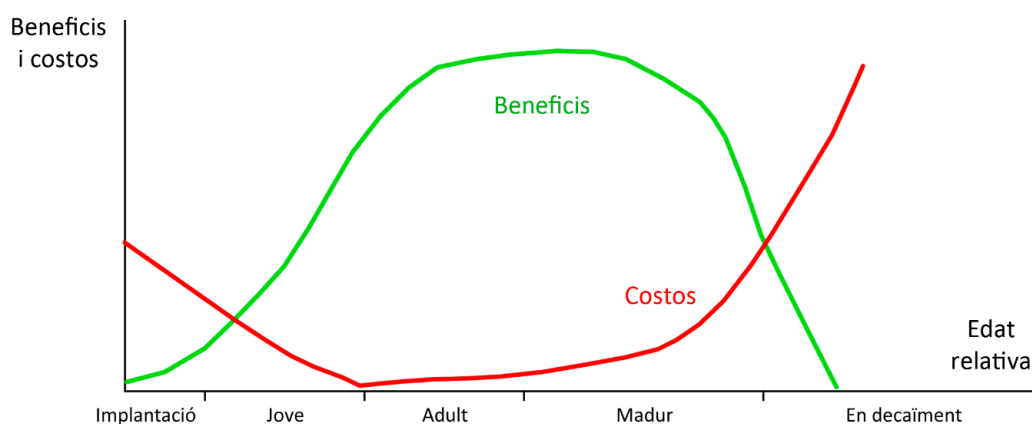
5.1.3 Estructurar adequadament la dotació d'arbrat

Un dels objectius del pla director és aconseguir la màxima funcionalitat del conjunt d'arbres de Sant Adrià de Besòs de manera sostinguda en el temps. Només s'arriba a aquesta funcionalitat quan els arbres estan presents en tot moment, en la quantitat i qualitat suficient i amb una distribució adequada. Això fa referència a la distribució per edats, i a la diversitat i distribució de les espècies.

■ *Distribució per edats*

Individualment, els arbres de la ciutat segueixen cicles: plantació, creixement, mort i substitució. Això implica que l'arbrat s'ha de gestionar i renovar de manera ordenada, especialment el viari, encara que pot variar cada any en funció de les necessitats i mitjans disponibles.

L'arbre, com a ésser viu, és un element canviant amb el temps, de manera que aporta beneficis en un moment determinat de la seva vida, però pot portar problemes en d'altres. Per això, cal adreçar la gestió cap a una estructura d'edats que potenciï els beneficis dels arbres i alhora faciliti la programació de les tasques amb una renovació continuada.



Corba de beneficis i costos dels arbres urbans amb manteniment segons la seva edat relativa

Font: Adaptat de Vogl et al. (2014)

D'acord amb aquests paràmetres, s'estableix per a Sant Adrià de Besòs la proporció d'edats ideal:

	REAL	OBJECTIU
Implantació	8,0%	15%
Joves / adults	91,4%	40%
Madurs		40%
Decaïment	0,6%	< 5%



▪ *Distribució per espècie*

Frank Santamour va exposar l'any 1991, per primera vegada, la *Regla 10-20-30*. Aquesta recomanació fa referència a la proporció d'espècies, gèneres i famílies dels arbres per evitar una pèrdua catastròfica causada per patògens o canvis en les condicions.

La regla proposa no superar al conjunt un 10% d'arbres d'una mateixa espècie, un 20% del mateix gènere i un 30% de qualsevol família.

Tot i això, alguns experts consideren que en les condicions actuals, aquesta regla podria no ser suficient en casos de contingència, i recomanen la proporció 5-10-15.

D'aquesta manera, es proposa per al conjunt de la ciutat respectar la proporció 5-10-15. En canvi, es considera adequada la Regla 10-20-30 si s'aplica a nivell més localitzat (barris o districtes).

5.1.4 Mitigació dels efectes del canvi climàtic i millora de les condicions

En una ciutat adaptada al canvi climàtic, l'arbrat i les zones verdes són elements imprescindibles en el balanç tèrmic i hídric ja que moderen el clima i la fan més habitable.

Segons la FAO "la ubicació estratègica dels arbres a les ciutats pot ajudar a refredar l'aire entre 2 i 8 °C, reduint així l'efecte *Illa de calor* urbà i ajudant a les comunitats urbanes a adaptar-se als efectes del canvi climàtic" i "la col·locació adequada dels arbres al voltant dels edificis pot reduir la necessitat d'aire condicionat un 30% i reduir les factures de calefacció a l'hivern entre un 20 i 50%". En altres paraules, els arbres també ajuden a reduir les emissions de carboni contribuint a conservar l'energia".

D'altra banda, els arbres de les nostres ciutats són de vital importància en la salut dels seus habitants. La ciència ha demostrat el paper fonamental que tenen els arbres a la natura i els beneficis que aporten l'home i als éssers vius en general: purifiquen l'aire, desenvolupen funcions decisives perquè l'atmosfera sigui respirable, retiren de l'atmosfera les olors, els gasos i contaminants que poden ser causants de múltiples malalties.

▪ *Mitigació dels efectes del canvi climàtic*

A l'espai urbà, l'adaptació de l'arbrat i de la jardineria en general, en el context d'un règim de temperatures més càlid suposa un repte tècnic. Caldrà afrontar una sèrie de problemes, sobretot en exemplars que s'han desenvolupat en unes condicions que canviaran, o en espècies que han funcionat bé fins ara i que deixaran de fer-ho. La gestió dels arbres ha de preveure aquest escenari i considerar una adaptació progressiva cap a una nova realitat.



Cal estar atents a les oportunitats d'introducció de noves espècies que podran substituir progressivament aquelles més sensibles. Seran fonamentals la rusticitat de les espècies i la disponibilitat d'aigua en cada ubicació. Per això, es preveu major dificultat en l'adaptació dels arbres viaris respecte als dels espais verds.

■ *Potenciar els efectes beneficiosos en la salut de les persones*

Els boscos urbans poden exercir tres funcions relacionades amb la salut:

- 1) prevenció de malalties
- 2) teràpia
- 3) recuperació de malalties

Poden reduir les causes, directes i indirectes, d'algunes malalties no contagioses, factors estressants urbans com les radiacions ultraviolades i la contaminació de l'aire i acústica; i poden ajudar a refrescar l'entorn. La presència i l'accés a àrees verdes pot promoure estils de vida actius i exercicis regulars, reduint alhora els riscos plantejats per l'obesitat, la diabetis, la cardiopatia coronària, els trastorns respiratoris i alguns tipus de càncer.

La presència d'àrees verdes també pot tenir un efecte positiu sobre el benestar fisiològic, reduint l'estrès i millorant la salut mental. Per exemple, s'ha demostrat que els pacients operats en habitacions de convalsescències amb vistes als arbres, es recuperen amb més rapidesa i consumeixen menys analgèsics que pacients similars en habitacions sense vistes (Ulrich, 1984).

Avui dia, s'estan dissenyant i gestionant boscos urbans per donar suport a programes de convalsescència, instal·lant jardins de recuperació als centres sanitaris tradicionals. S'estan incloent dissenys per maximitzar el potencial de recuperació psicològica dels boscos urbans i altres àrees verdes a l'arquitectura urbana.

Per contra, els boscos urbans, si estan poc planificats o mal gestionats, poden produir potencialment impactes negatius, directes i indirectes sobre la salut humana. Poden induir al·lèrgies, acollir potencials vectors de malalties epidèmiques o no contagioses i produir ferides als vianants. Aquests riscos es poden reduir i minimitzar mitjançant una gestió adequada.

En resum, la gestió ha d'anar encaminada a potenciar els nombrosos efectes positius sobre la salut dels habitants de Sant Adrià de Besòs i reduir-ne els negatius, basant-se sobretot en una selecció d'espècies adequada.

5.2 PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ

Com ja s'ha comentat, l'objectiu principal de la gestió de l'arbrat urbà és generar una infraestructura verda que aportí el màxim de beneficis socials i ambientals, amb una gestió correcta de recursos.

L'estratègia per aconseguir tots els objectius d'aquest document es realitza a dues escales. D'una banda, s'ha de marcar una estratègia global a nivell municipal, considerant tot el patrimoni arbori, tota la població i tota la extensió del municipi. De l'altre costat, cal treballar a nivell més concret, barris, zones i eixos per millorar la qualitat i distribució dels arbres, considerant les característiques pròpies de cada zona i les seves necessitats.

Com s'observa en la distribució d'espècies (capítol 4.5.2), a Sant Adrià de Besòs hi ha diversitat, però algunes espècies habitualment es troben agrupades. N'hi ha que es circumscriuen exclusivament en un sol eix o zona.

5.2.1 Establir paràmetres quantitatius i qualitatius segons el tipus d'espai

En el moment de plantejar-se incrementar la cobertura amb nous exemplars o en el cas de substituir-los, cal tenir molt present el principi de biodiversitat i de distribució d'espècies al municipi, sense menystenir la identitat o el paisatge urbà de la zona.

L'arbrat viari juga un paper important en la xarxa d'itineraris, ja que millora les condicions per a l'ús de sistemes de mobilitat no motoritzats, dona continuïtat als eixos encara que canviïn les seccions, o crea corredors entre la trama urbana i l'entorn natural de la ciutat. Proporcionar ombra als vianants o ciclistes és un objectiu prioritari, en el que la cobertura i el port de l'arbre són fonamentals.

En aquest sentit, les estratègies, a mitjà termini, passaran per considerar la tipologia de carrers i trames urbanes a fi de potenciar i escollir aquell arbrat més adequat per a cada ubicació, considerant les seves característiques pròpies, la funcionalitat i la distribució d'espècies.

D'acord amb els objectius definits, en la majoria de casos es proposa un increment de la cobertura actual, o un increment del nombre d'arbres, preferiblement de port gran o mitjà.



5.2.2 Escollir adequadament l'espècie i la seva ubicació

El gran repte de les ciutats d'avui en dia –també de Sant Adrià de Besòs–, és aconseguir un equilibri, és a dir, una convivència harmoniosa entre el desenvolupament urbà i la natura. Això implica planificar el creixement de la ciutat de manera que les espècies vegetals comptin amb l'espai adequat per establir-se i aconseguir un desenvolupament correcte.

“L'arbre adequat, al lloc adequat”, premissa encunyada pel biòleg Alex T. Shigo, defineix molt bé un dels pilars fonamentals en què se sustenta la gestió del verd urbà: escollir l'espècie que més s'adapti a l'ambient on haurà de viure per evitar, d'aquesta manera, complicacions innecessàries tant a nivell de salut, per part de l'arbre, com econòmic per part dels gestors.

Esdevé, per tant, de vital importància decidir raonadament i a consciència l'arbre que ha de ser plantat i ser coneixedors dels requeriments que necessita, quines variables l'afectaran, l'espai on haurà d'ubicar-se, així com els altres serveis i activitats de la via pública amb els que es relacionarà.

5.2.3 Millora de la qualitat paisatgística urbana

A banda dels ja comentats beneficis ambientals de l'arbrat a la ciutat, cal citar i considerar el seu paper en la millora del paisatge urbà, que en ocasions, es té poc present. L'objectiu és presentar l'arbre com un element clau en la restauració del paisatge de les nostres ciutats, en lloc d'un simple acompanyant en avingudes i carrers.

Per a que l'arbre ens ajudi a corregir i potenciar el paisatge de la ciutat, cal un exercici de creativitat, no només en la cerca d'espècies vistoses, sinó també en la seva disposició i ús. Cal evitar les alineacions monoespecífiques i monòtones, i s'han d'afavorir els cicles naturals dels arbres.

Un canvi senzill passa per introduir una major diversitat als carrers i places de la ciutat. La barreja d'espècies implica una major riquesa en la coloració, en les formes i en la floració. La disposició de les espècies i les seves combinacions es basa en quatre principis: repetició, seqüència, simetria i escala. L'ús adequat d'aquestes qualitats produirà una agradable sensació a l'usuari del carrer, repercutint en un augment de la bellesa i diversitat de la ciutat.

- La **repetició** es produeix amb la successió d'exemplars de la mateixa espècie o amb la combinació de mòduls. La variació s'aconsegueix amb la diversitat, introduint noves característiques. L'abús de la diversitat pot crear confusió i molèstia visual.
- La **seqüència** fa referència a la successió ordenada d'arbres o mòduls que mantenen alguna relació entre ells. Amb l'alternança i repetició de mòduls s'obtenen interessants ritmes. Les seqüències transmeten moviment i direcció.
- La **simetria** fa referència a la distribució dels arbres als dos costats del carrer, en voreres confrontades. Les alineacions als carrers no tenen per què ser simètriques, sovint les voreres tampoc ho són i variar la simetria pot imprimir-los caràcter.



- **L'escala** o mida dels arbres també té consideracions estàtiques. Les dimensions han d'anar acords al seu entorn. Els arbres grans en espais estrets creen una sensació d'incomoditat, mentre que els arbres petits en espais amples no harmonitzen amb el seu entorn. No es recomana la combinació d'arbres grans amb arbres petits, el contrast és massa fort.

Per altra banda, costa trobar, avui en dia, arbres aïllats que siguin un referent i es mostrin amb el seu màxim esplendor i bellesa. La tendència dels últims anys ha estat la d'acumular exemplars en densos grups o alineacions.

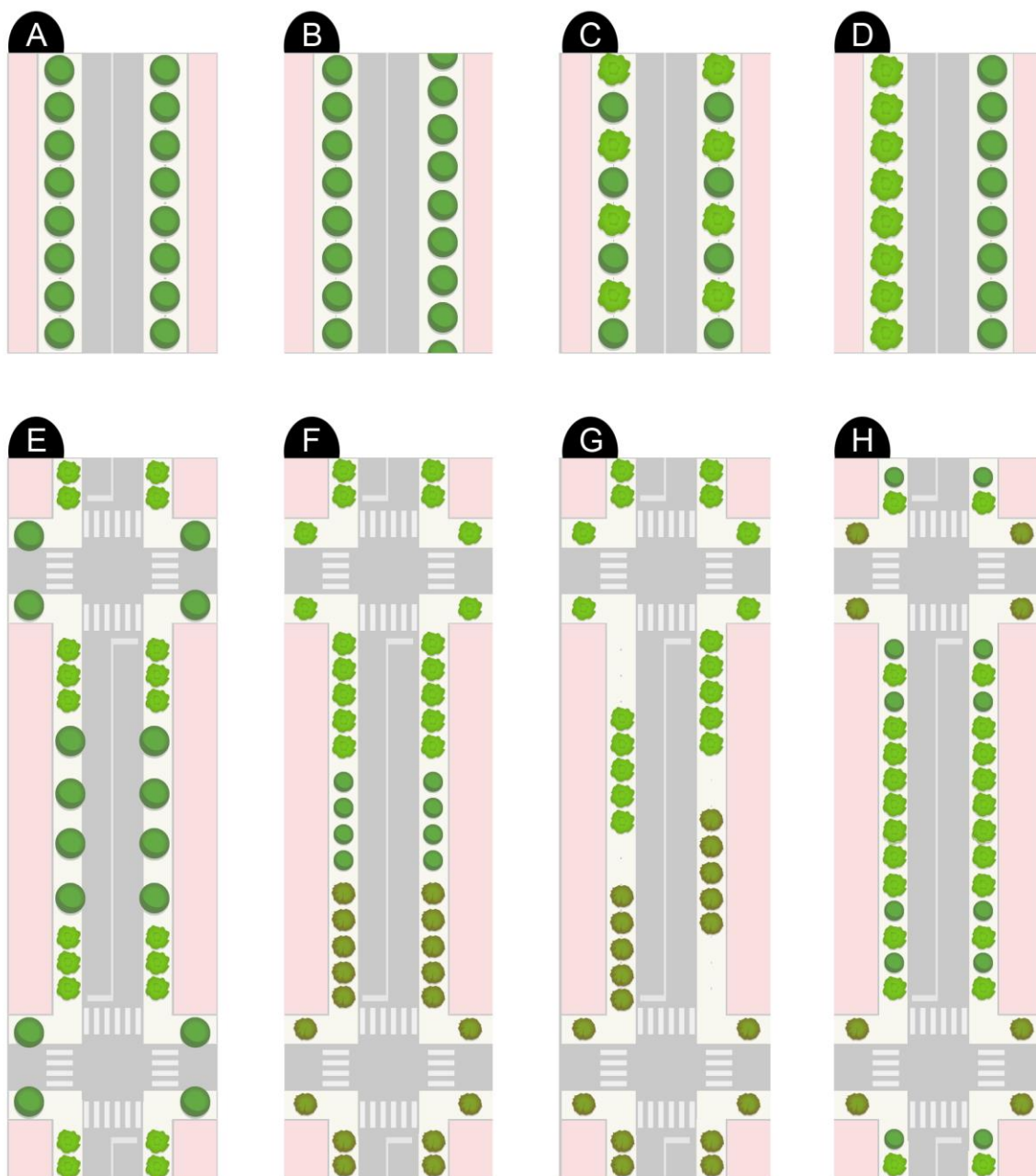
Cal fer l'exercici, sempre que sigui possible, de recuperar el protagonisme de l'arbre aïllat, situat en llocs estratègics de la ciutat per a que aportí personalitat, punts de referència i caràcter al paisatge urbà.

Un únic i gran arbre pot tenir un major efecte en el medi urbà que molts de petits, però cal estudiar adequadament la seva possible ubicació per donar-li tot l'espai que requereixi.

L'aplicació correcta dels principis esmentats aconsegueix canviar notablement les alineacions de les ciutats. Són recursos que modifiquen l'aspecte de la ciutat, i ofereixen un increment de la diversitat vegetal i de paisatges.

Algunes de les propostes i combinacions més freqüents es mostren en els següents esquemes.

- | | |
|--|-------------------------------|
| A Alineació típica monoespecífica | E Repetició de patrons |
| B Plantació a trencajunts | F Fractura de línies |
| C Barreja d'espècies simètrica | G Canvis progressius |
| D Espècies diferents a cada línia | H Patrons seqüencials |



Propostes i combinacions en alineacions d'arbrat viari

Font: Adaptat de "El Árbol Urbano. Gestión Municipal del Arbolado en la Ciudad" de J. Ramón Gómez Fernández

5.3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL

Segons el proverbi, el millor moment per plantar arbres era fa 20 anys, i el segon millor moment és ara mateix. Gestionar arbres urbans de nova plantació és senzill si es segueixen els criteris de disseny i plantació moderns.

La gestió dels arbres plantats dècades enrere és una tasca menys agraïda, ja que en molts casos no es van considerar les pautes i criteris que tenim assumits avui en dia. La dificultat rau en un seguit de factors desfavorables ja comentats a la part d'anàlisi:

- Arbres de port gran en voreres estretes.
- Necessitat d'esporgues dràstiques per reduir interferències.
- Mal estat de l'arbrat, per falta de tolerància al manteniment i al canvi climàtic.

Per a maximitzar els beneficis del conjunt d'arbres urbans, en relació amb els recursos emprats per a la seva conservació, és necessari tant allargar-ne la vida útil com renovar aquells exemplars en els que els costos de manteniment superen els beneficis aportats.

La gestió adequada d'aquests arbres passa per quatre línies principals de treball:

- Establir un pla d'esporga, adequat i respectuós, per corregir les interferències amb l'entorn i garantir el millor estat possible de l'arbrat.
- Definir criteris i programes de manteniment, protecció i reducció del risc
- Definir criteris i un programa per a la substitució de l'arbrat heretat conflictiu, de costos no assumibles o amb una curta esperança de vida.
- Calcular i adequar els mitjans a les necessitats

5.3.1 Pla de poda

A l'entorn urbà, caracteritzat per les restriccions d'espai i les pobres condicions per al desenvolupament, l'esporga es veu com a única solució correctiva. Malgrat tot, pretendre solucionar, mitjançant l'esporga, errors de disseny i de selecció d'espècies, acaba en situacions insostenibles a llarg termini.

Tot i l'hostilitat de ciutat per als arbres, aquests difícilment moren. Normalment sobreviuen en condicions inadequades, debilitant-se progressivament, aportant escassa funcionalitat i convertint-se en un risc real d'accidents.

L'arbrat de nova plantació seguirà el mateix camí mentre hi hagi discordança entre el desenvolupament específic de l'arbre adult i l'espai disponible. Obliga a que les esporgues de reducció siguin inevitablement intenses i freqüents, situació a llarg termini insostenible.

Les darreres campanyes d'esporga a Sant Adrià de Besòs contempen poques tipologies d'esporga. Predominen les esporgues de manteniment i brocada. A aquestes, cal afegir l'esporga de formació i realçat, que acostuma a fer-se en verd.

Fins a la data, l'esporga de brocada s'ha estat aplicant sobre un 9-10% dels arbres esporgats. Aquesta és una esporga molt agressiva, amb la que s'eliminen totes les branques de l'arbre, deixant únicament tira-sabes amb un determinat nombre de gemmes laterals.

Aquest tipus d'esporga, és habitual en la producció fructícola, però en arbrat ornamental només es justifica en comptades ocasions:

- Per evitar la floració de pollancres, que pot resultar molesta o provocar al·lèrgies.
- Per evitar la fructificació de moreres, molt abundant i que en entorns urbans genera brutícia.
- Per reduir el volum de la capçada en plàtans, creant “caps de gat”.

A Sant Adrià de Besòs, la brocada s'ha practicat en plàtans, moreres i oms. Puntualment, es pot realitzar una reducció o brocada en espècies poc tolerants, però la reiteració pot provocar danys irreparables en l'arbrat. Normalment apareixen conseqüències no desitjades:

- Brotació massiva
- Desorganització
- Debilitament
- Infeccions i podriments
- Desequilibri estructural

Són moltes les actuacions que es poden realitzar sobre l'arbrat per adequar-lo al seu entorn, des de la supressió d'una branca seca, fins a la reducció de la capçada. La falta de precisió en la terminologia d'esporga utilitzada, pot donar lloc a errors d'interpretació o d'execució dels treballs. El terme “manteniment” és poc concret, i deixa en mans de l'esporgador l'abast i la severitat de l'esporga.

Per aquests motius es fa avinent la necessitat d'elaborar un pla d'esporga en el que s'especifiqui individualment o per carrers el tipus de poda adequada i la seva freqüència. Tot i això, com ja s'ha comentat, l'esporga es una operació correctiva, de manera que cal acompanyar el pla amb una estratègia global en el que es millorin les condicions del futur arbrat i es respecti l'espai necessari per al desenvolupament potencial de l'arbre.

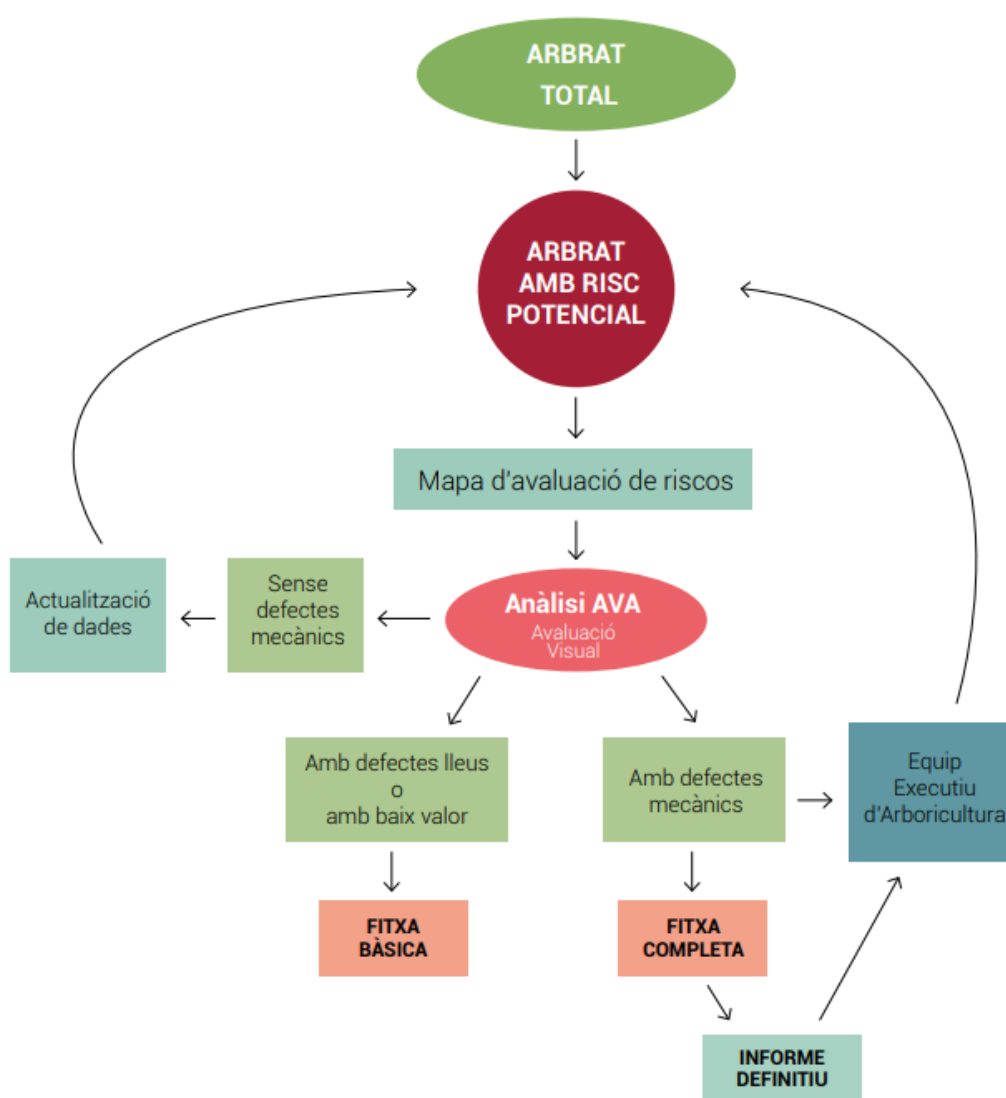
5.3.2 Gestió del risc d'arbrat

Allargar la vida útil dels arbres implica incrementar els beneficis que aquests en poden oferir, sempre que la ràtio cost/benefici ens sigui favorable.

Un Pla de Gestió del Risc de l'arbrat, s'ha de basar en un procés d'avaluació de tota la població arbrada, per detectar-ne els exemplars que presenten un risc real, i determinar aquelles actuacions per a la mitigació i la gestió adequada dels exemplars amb risc.

S'ha d'entendre la gestió del risc com una tasca més del manteniment continu i constant de l'arbrat, no una tasca puntual i esporàdica. La gestió diària de l'arbrat municipal ens ha de permetre controlar i monitoritzar el bosc urbà, amb l'objectiu de disposar d'arbres sans i segurs.

Existeixen multitud de mètodes per a la valoració del risc. Nombroses publicacions d'arreu del món en fan referència des de mitjans del segle passat. Cal, però, tenir assolits abans els coneixements relacionats amb la biologia, l'arquitectura i l'estàtica dels arbres. En aquells casos en que no és possible integrar el pla de risc a la gestió municipal ordinària, s'haurà de derivar a especialistes externs.



Esquema d'un Pla de Gestió del Risc d'arbrat

Font: Guia per a la gestió del risc de l'arbrat urbà. Diputació de Barcelona, 2019.



En un municipi amb una població arbrada com la de Sant Adrià de Besòs, dins del context general de la gestió i planificació del verd, cal aplicar un mètode de mostreig estadístic ràpid, senzill, precís i d'un cost acceptable.

Es proposa una metodologia basada en el filtratge per fases de tota la població d'arbrat, identificant en cadascuna d'aquestes fases els arbres amb potencial de risc i les actuacions recomanades per a mitigar-lo.

Hi ha tres nivells o fases principals en els plans de gestió del risc:

Fase 0: Inventari i anàlisi de les dades

Fase 1: Inspecció

Fase 2: Avaluació

■ Fase 0: Inventari i anàlisi de les dades

El punt de partida per a establir un pla de gestió del risc de l'arbrat, és un inventari municipal. Cal saber, en primer lloc, què tenim, com ho tenim i on ho tenim. D'aquesta manera, cal que l'inventari reculli dades relatives a l'espècie, l'edat, la mida i l'estat dels arbres.

Amb la informació de l'inventari, es pot realitzar un primer filtratge d'arbres que no suposen un risc: arbres de nova implantació, petits i en bon estat. Alhora, també podrem identificar arbres que requereixin entrar en la fase d'inspecció: arbres amb alteracions, grans i d'espècies amb risc potencial associat.

■ Fase 1: Inspecció

L'objectiu d'aquesta fase és inspeccionar la totalitat de l'arbrat urbà per tal d'establir les actuacions a realitzar i la seva prioritat. En el cas de l'arbrat que presenti indicis de risc o símptomes de necessitar una inspecció més precisa, aquest passarà a la Fase 2, la d'Avaluació. Per desenvolupar aquesta fase, es dissenyarà en coordinació amb la direcció facultativa un arxiu de dades que es gestionarà amb suport informàtic. Aquest arxiu o fitxa, contindrà la data de la inspecció, la signatura, les credencials de l'inspector i les dades següents segons el model:

INSPECCIÓ D'ARBRAT															
FASE 1															
IDENTIFICACIÓ					ESTAT				ACTUACIONS						PRIORITAT
UG	ID	Espècie	Categoria	Alçada	Buit	Normal	Alterat	Mort / Decaïment	Mantenir	Podar	Reforma	Tala	Altres	Diagnosi Fase 2	Observacions
AV025	AV025-A122	<i>Platanus x acerifolia</i>	M	M		X			X						
EV110	EV110-A033	<i>Ulmus pumila</i>	G	G			X				X			X	Ferides a la creu, amb pudrició
AV012	AV012-A025	<i>Robinia pseudoacácia</i>	G	G				X				X		X	Arbre molt alterat

- *Fase 2: Avaluació*

Els exemplars seleccionats per a la fase de diagnosi passaran a ser objecte d'una avaluació rigorosa per part de tècnics. Els mètodes d'avaluació partiran de les premisses dels diferents treballs desenvolupats arreu del món, incorporant de cada sistema aquells trets més essencials i destacables. Aquests mètodes d'avaluació són:

- **VTA Visual Tree Assessment** (Mattheck i Breloer , 1995), el mes usat a Europa, basat en la Biomecànica arbòria per mesurar les reaccions i defectes que condueixen al col·lapse de l'arbre.
- **SIA Static Integrated Assessment** (Wessolly & Erb, 1995), mètode que permet calcular l'estàtica dels arbres mesurant una estimació de la resistència a la fractura d'un arbre buit.
- **QTRA Quantfied Tree Risk Assessment** (Mike Ellison, 2005)
- **ISA** (Matheny and Clark, 1994), mètode molt difós a Nord i Sud Amèrica, de la Societat Internacional d'Arboricultura
- **ARCHI** (Christophe Drenou, Bouvier, Lemaire, CNPF-IDF, 2011) , permet visualitzar la dinàmica de reacció dels arbres després d'un estres
- **BOND** (Jerry Bond, 2012), permet valorar la salut de l'arbre urbà.

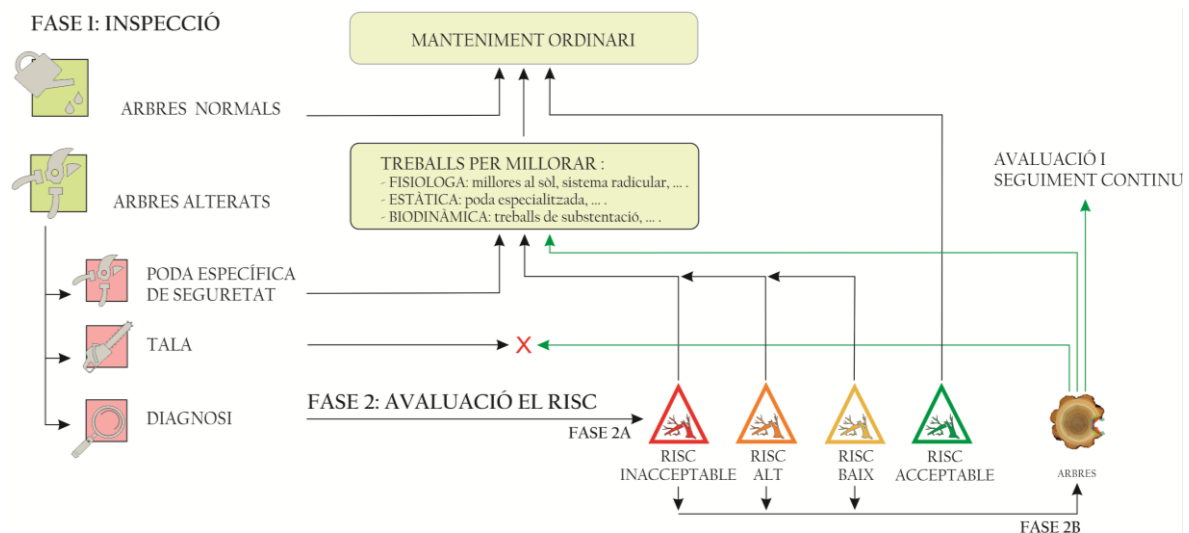
La Taula d'Avaluació està pensada per seguir un procediment sistemàtic, ordenat i repetible.

AVALUACIÓ D'ARBAT																					
FASE 2																					
Data: Inspector:																					
IDENTIFICACIÓ					SALUT			ACTUACIONS			ALTERACIONS					RISC					
UG	ID	Espècie	Perímetre	Alçada	Vitalitat	Biometria	Creixements	Càrrega	Plançana	Excentricitat	Base	Tronc	Creu	Capçada	GRAVETAT	Defectes	Potencial trencada	Diana	Mida		NIVELL DE RISC
AV099	AV099-A005	Ulmus pumila	230	15	B	B	MB	2	3	1	--	1	2	2	2	Codominància amb escorça inclosa	2	3	3	8	Tala de l'exemplar

A la Fase 2, podem tenir dos nivells d'Avaluació (2A i 2B):

Fase 2A	Avaluació Visual (VTA)	Mitjançant l' integració dels mètodes abans descrits, criteris i coneixements actuals. També coneguda com a <i>Visual Tree Assessment</i>
Fase 2B	Avaluació Intensiva	Mitjançant resistògraf/tomògraf (segons necessitats). A realitzar amb l'aprovació dels Serveis Tècnics Municipals.
	Avaluació específica	Per mitjà d'anàlisis radicular, utilització de Airspade (metodologia d'inspecció radicular mitjançant aire comprimit), Anàlisis Aerodinàmic de Càrregues (avaluació de la biodinàmica de la copa), Test de tracció de volcada (per a l' anàlisis de caiguda en exemplars singulars). Es realitzarà segons les necessitats, sobre tot per a exemplars de grans dimensions i exemplars singulars de la ciutat. A realitzar amb l'aprovació dels Serveis Tècnics Municipals.

A partir d'aquest diagnòstic i creuant les dades de [*Potencial de caiguda + Diana + Mida*], tindrem a com a resultat el potencial de Risc d'accident. En funció del nivell de risc, caldrà establir un seguit d'actuacions i determinar-ne la prioritat.



5.3.3 Programa de substitució d'arbrat

L'arbrat ha d'oferir-nos totes aquelles funcions que es busquen amb la seva plantació, és a dir, ha d'estar sa, ser segur, aportar beneficis i cobrir les expectatives dels veïns i ciutadans.

Quan aquestes funcions no es poden satisfer, la relació cost/benefici és insostenible, i és necessari establir un pla de renovació que garanteixi disposar dels millors arbres en els llocs adients.

La substitució de l'arbrat es justifica per la millora del patrimoni arbrat de la ciutat. Porta implícit l'increment de la cobertura verda, amb noves plantacions en la mateixa ubicació o bé en nous emplaçaments.

Determinar el final del cicle de vida d'un arbre a la ciutat és un dels aspectes més complicats i conflictius de la gestió. D'aquí rau la importància de definir, i diferenciar, els arbres funcionals dels no funcionals.

Una gestió responsable ha de buscar la millora de l'arbrat en el seu conjunt, de manera que els arbres no han de ser elements intocables i no han de paralitzar el normal funcionament de la ciutat. Això no vol dir, però, que siguin elements que puguin ser eliminats o maltractats cada vegada que interfereixen amb altres elements urbans.

Per tant, l'eliminació i substitució de l'arbrat s'ha de limitar a casos específics, i ha de ser responsabilitat dels serveis tècnics municipals competents, ja que és una decisió que ha de prioritzar els interessos globals de la comunitat davant qualsevol altre tipus d'interès.

Només s'eliminaran aquells exemplars en els que s'aprecii un o varis dels següents motius:

- Arbrat mort.
- Arbrat perillós o amb simptomatologia de risc de fractura o caiguda .
- Arbres que, per la seva posició a les voreres i l'amplada de les mateixes, impossibiliten la normal circulació.
- Arbres que generen molèsties i incidències als ciutadans, de manera important, per estar en ubicacions reduïdes o bé per una selecció d'espècie incorrecta.
- Arbres que requereixen podes periòdiques, el que representa una elevada despesa de manteniment, sempre que no aportin beneficis o bé, que generin nombroses incidències.
- Arbres sense viabilitat per una afectació o malaltia greu i que pugui ser focus de contagi a d'altres exemplars.
- Arbres afectats per obres d'obligada execució .

Cal identificar, individualment, els arbres en cadascun dels casos esmentats, i planificar-ne la substitució en un termini màxim de 3 anys.

5.3.4 Adequar els mitjans a les necessitats del servei

Per a garantir l'èxit futur del Pla director de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs és necessari quantificar els recursos necessaris per implementar les tasques i directrius que s'hi inclouen. En el cas que els mitjans resultin insuficients, la implantació del pla, en condicions ideals, necessitarà reorganitzar i incrementar els recursos del Servei de Territori.

Per a determinar els mitjans necessaris, cal avançar-se en el temps i considerar aspectes que aniran variant progressivament:

- Increment de la cobertura arbòria
- Envelliment progressiu del conjunt actual d'arbrat
- Falta d'adaptació d'espècies consolidades per efectes del canvi climàtic
- Noves normatives referents a la qualitat de l'aire, a la implementació de la IVU i al foment de la biodiversitat urbana
- Aparició de noves plagues i malalties exòtiques
- Aparició de nous canals i vies per a la comunicació de queixes, sol·licituds i incidències

Tots aquests aspectes impliquen àmbits que hauran de reforçar-se o reorganitzar, com són els serveis tècnics, serveis administratius i equips operatius.



■ *Mitjans humans*

L'especialització del personal resulta imprescindible per a optimitzar les tasques i augmentar la productivitat. La gestió eficient de l'arbrat engloba aspectes tan variats com l'esporga, el control integrat de plagues, la planificació urbana o la comunicació, de manera que inevitablement cal organitzar-la en equips multidisciplinaris.

A Sant Adrià de Besòs hi ha un responsable tècnic per a l'àrea de jardineria, però no es disposa d'una **figura tècnica** assignada exclusivament a la gestió de l'arbrat urbà. Aquesta figura ha d'estar formada en arboricultura (*European Tree Technician*) i ha de coordinar els equips operatius i els serveis tècnics municipals relacionats amb l'arbrat urbà.

Els **mitjans operatius**, que han de realitzar les tasques sobre l'arbrat, s'acostumen a dimensionar en funció de les ràtios i rendiments de referència.

Alguns autors (Ros Orta, 2006) van establir una ràtio per a la conservació d'arbrat viari de [1 UTH / any / 600 arbres], entenent per UTH (Unitat Tècnica Home) el nombre d'operaris necessaris per al manteniment dels 600 arbres indicats.

Avui en dia, és més precís dimensionar l'equip operatiu en funció de les necessitats del conjunt d'arbrat urbà, que dependrà, entre d'altres, de la quantitat d'exemplars, mides, espècies, etapes, tipologies d'esporga, taxa de reposició, etc. Els mitjans tècnics disponibles també condicionen els rendiments i la productivitat.

A nivell pràctic, degut a la varietat de treballs de manteniment que cal realitzar a l'arbrat, el més adequat és treballar sobre el terreny en equips formats per tres operaris: un oficial arborista, un jardiner i un auxiliar. Les unitats de treball o equips operatius de tres persones es justifiquen per dos motius principals:

- Per als treballs a la via pública es fa imprescindible una figura que controli l'accés dels vianants, dirigeixi el trànsit, senyalitzi i abalisi adequadament la zona de treball, mentre els seus companys executen els treballs.
- La majoria de vehicles tipus camió permeten 3 ocupants, de manera que tot l'equip humà i tècnic es pot encabir en un únic vehicle.
- Per qüestions de seguretat, per socórrer i evacuar els seus companys en cas d'accident.

■ *Mitjans tècnics*

Per al dimensionat dels mitjans tècnics necessaris per a la conservació de l'arbrat municipal és cal considerar les tasques a realitzar i la seva freqüència. A més, s'ha de valorar l'amortització de les màquines i vehicles, i tenir en compte la possibilitat de llogar o subcontractar la maquinària o servei.

Tot i això, es recomana dotar l'equip operatiu, com a mínim, amb següents mitjans:



- **Camió amb bolquet basculant** (<3.500 Kg) per al transport del personal, eines i la càrrega de materials i restes vegetals
- **Camió amb cistella elevadora**, amb un abast mínim de 15 m.
- **Biotrituradora**, per a la trituració de brancatge de fins a Ø 15 cm.



Altres mitjans, d'ús puntual, que també es poden llogar o subcontractar:

- **Arrabassadora de soques**, amb eix vertical, tipus rotor.
- **Miniexcavadora**, bàsica per a les plantacions i excavacions.
- **Canó atomitzador**, per al control i gestió integrada de plagues.





■ *Formació del personal*

La formació del personal tècnic i operatiu, que està implicat en la gestió de l'arbrat, és bàsica perquè cada agent implicat respongui davant els problemes de manera eficient i racional.

La formació és un procés continu, que ha d'estar present en tota trajectòria professional, i encara més, en els professionals relacionats amb el món de l'arbre, en tractar-se d'uns coneixements en constant evolució.

Per tant, és un compromís d'aquest Pla que es duguin a terme programes de formació i que els coneixements sobre arboricultura del personal tècnic implicat siguin adequats i estiguin actualitzats.

L'objectiu principal d'una formació continuada en arboricultura del personal municipal és que totes les accions que es facin sobre l'arbre estiguin basades en criteris tècnics i científics.

Els objectius del programa de formació són:

- Identificar les mancances formatives de totes les àrees involucrades en la gestió de l'arbrat.
- Conèixer a fons el funcionament dels arbres i palmeres, així com comprendre'n el desenvolupament i saber-los mantenir.
- Establir criteris tècnics, homogenis, en la realització de treballs i la presa de decisions.
- Estar al corrent de les novetats, últimes tecnologies i estudis relacionats amb l'arboricultura.

El coneixement de l'arbre és una matèria que ha avançat molt en els darrers anys, però encara hi ha molts aspectes que es troben en els principis de la investigació, per tant, a nivell de ciència, queda molt per recórrer. Un dels aspectes claus en la gestió de l'arbrat que cal aconseguir amb la formació com a eina, és l'estandardització de criteris davant de la presa de decisions. És a dir, que diferents tècnics arribin a conclusions similars davant de diverses propostes de gestió sobre l'arbrat de la ciutat.

És per això que el personal tècnic encarregat, directament, de la gestió de l'arbrat ha d'estar al dia dels canvis que es van produint. Ha de conèixer les teories i saber posar-les en pràctica.

Les temàtiques de formació, tant per al personal tècnic com per al personal operatiu/podadors, han d'incloure continguts relacionats amb la biologia, el comportament, la mecànica i el risc, així com qualsevol altre aspecte relacionat amb la gestió de l'arbrat.

A més, aquests continguts han d'estar basats en els criteris formatius que exigeix la *Internacional Society of Arboriculture* (ISA) i l'*European Arboricultural Council* (EAC) per a l'obtenció dels certificats de personal tècnic i podador (European Tree Technician (ETT) i European Tree Worker (ETW) a nivell Europeu), i que estan avalats per l'Associació Espanyola d'Arboricultura (AEA).

5.4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ

La Infraestructura Verda, i per extensió *l'Urban Forestry*, emergeixen com una nova manera de interpretar la ciutat i com a eina de planificació i gestió.

Per la seva concepció i enfocament, és una estratègia que es relaciona amb nombrosos serveis municipals com ara la mobilitat, infraestructures, urbanisme, medi ambient, parcs i jardins, equipaments, i escoles.

Segons la Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les Bases de Règim Local, els ajuntaments tenen potestat reglamentària i d'autoorganització. Les estructures i l'organització de cada ajuntament depenen dels recursos disponibles, del tipus de municipi i de l'orientació política en cada cas, de manera que no hi ha una única fórmula per organitzar-se i estructurar-se eficientment.

D'aquesta manera, en el moment en que s'assumeixi la importància de la Infraestructura Verda, com a eix central en el desenvolupament d'estratègies municipals, cal iniciar un anàlisi integral de l'ajuntament i un diàleg obert amb tots els serveis municipals, de manera que no hi hagi parts hermètiques que no participin ni opinin en la proposta global. Es tracta, per tant, d'involucrar els diferents departaments en el disseny i gestió d'una xarxa verda, en el que l'arbrat és un element clau, ja que aquest diàleg no tindrà èxit sense una coordinació i una comunicació directa.

5.4.1 Procés de col·laboració transversal

En l'àmbit municipal s'ha de tenir en compte que sovint les competències per executar una determinada intervenció es reparteixen entre diferents serveis o àrees, que han de coordinar-se per a poder dur-la a terme adequadament. En ocasions, no es tracta tant d'un tema de competències, sinó de la necessitat d'involucrar i compartir responsabilitats entre diferents departaments que tindran un paper important en l'èxit de l'actuació.

Amb un procés transversal que involucri els diferents agents implicats s'aconsegueix una millor relació qualitat/preu en les inversions, es millora la capacitat dels membres de l'equip per aprendre i adaptar-se als canvis en el context local i anticipar-se als problemes potencials i a les oportunitats que sorgeixin.

Aquesta necessitat de col·laboració entre departaments és necessària tan en grans projectes i planificacions urbanes com en aquelles incidències en les que els arbres es veuen afectats.

La primera de les mesures proposades, abans de descriure les particularitats de la relació de les entitats indicades amb l'arbrat, és la reunió de coordinació formada per un interlocutor de cada entitat. Es convocarà de manera periòdica i serà el fòrum de posada en comú de tota la informació de cadascuna de les entitats que afecti l'arbrat urbà.

5.4.2 Col·laboració i participació en projectes urbans

L'èxit de la estratègia que afecta als arbres urbans depèn d'un procés de col·laboració interdisciplinari en les quatre fases principals d'un projecte. Aquestes són:

	Càrrecs electes	Àrees tècniques	Especialista arboricultor	Projectista	Contractista
Planificació	●	●	●	●	
Disseny		●	●	●	
Implementació		●	●		●
Manteniment		●	●		●

Fases d'actuació i agents implicats en projectes urbans que afecten l'arbrat

a) Planificació

Per a establir una cultura de col·laboració a nivell municipal en la que es posi l'arbrat viari i la infraestructura verda com a element central de la gestió urbana, és necessària una visió estratègica, compromís i responsabilitat.

En termes pràctics, això requereix:

- Disposar de guies clares i concises per a la protecció, manteniment i plantació d'arbres a les voreres i espais verds de la ciutat. Això suposa incloure els arbres en el disseny i planificació d'àrees com la mobilitat, l'accessibilitat, l'obra civil o la xarxa de serveis.
- Compromís personal dels càrrecs electes i de l'equip executiu de les diferents àrees implicades.

Per a l'èxit de l'estratègia, és necessari que el lideratge i la responsabilitat recaiguin en càrrecs d'alt nivell jeràrquic, amb capacitat de coordinació i planificació amb altres departaments. A Sant Adrià de Besòs, els departaments que haurien d'implicar-se en una estratègia que potencii una infraestructura verda municipal de qualitat són:

- Sostenibilitat
- Medi Ambient
- Urbanisme
- Mobilitat
- Comerç i consum

Per altra banda, és imprescindible disposar d'un expert arborista en l'equip de planejament, que assessori sobre la gestió i el disseny de l'arbrat de la ciutat. En el cas de no disposar de personal propi, es pot recórrer a professionals externs. Al nostre entorn, la qualificació professional més

estesa és la de l'*European Tree Technician* (ETT). La certificació ETT està promoguda per l'*European Arboricultural Council* (EAC), associació constituïda per 18 països europeus, que valida les competències tècniques en arboricultura i les estandarditza entre els països membres.

b) Fase de Disseny

En la fase de disseny, cal considerar tots els paràmetres del projecte així com els criteris relacionats amb la gestió de l'arbrat urbà:

- Estudi de les **condicions del projecte** i com el nou espai afecta i integra els arbres existents.

Auditoria de qualitat: Inventari de l'arbrat afectat que reculli les dades bàsiques dels arbres així com informació relacionada amb el seu estat i la vida útil dels exemplars. Estudiar les possibles afectacions. Integrar informació sobre les lleis existents i proteccions (ordres de protecció dels arbres, zones de conservació). Conflictes amb l'entorn.

Aquest treball permetrà un enfocament basat en l'evidència i la presa de decisions sobre la conservació d'arbres. També habilitarà la identificació d'àrees de protecció d'arrels, que per projectes que integrin arbres existents, haurà de convertir-se en fonamental.

Anàlisi del context més ampli: estudi del paisatge local, del barri o veïnat. Aquest anàlisi ajudarà a crear un paisatge local distintiu a l'hora de realitzar el projecte, amb disseny de patrons de plantació i elecció d'espècies. També serà útil per a assegurar una població d'arbres que poden resoldre problemes de resiliència i biodiversitat.

- Les **condicions sota la vorera** són un element clau per a l'èxit a llarg termini. Cal anticipar la textura del sòl i la possible compactació d'aquest, la presència de serveis, la capacitat d'infiltració de l'aigua i els requeriments d'espai per part de les arrels.

Això requereix una visió global i la comprensió de les solucions disponibles per aconseguir una bona compatibilitat entre tots els serveis soterrats, d'aquí la necessitat per a una col·laboració i una interdisciplinarietat enfocada en el disseny.

- Sensibilització amb el **consum d'aigua**. Els arbres de nova plantació són molt exigents amb l'aport d'aigua, ja que tenen altes necessitats. Cal considerar, en la fase de projecte, solucions per afavorir la permeabilitat i el drenatge de les voreres, dimensionar adequadament els escocells per permetre majors infiltracions i evitar esorrenties. Considerar la possible instal·lació de sistemes de reg i les seves implicacions.

Els Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS) són una necessitat en les ciutats actuals, i necessiten del consens i participació de tots aquells agents que intervenen a la via pública de la ciutat.



- Incloure en el projecte el **manteniment futur**. Fins a assolir els objectius desitjats passaran anys en els que els arbres aniran creixent i desenvolupant-se. Cal afegir al projecte (i al pressupost) un programa de manteniment de com a mínim 5 anys, i ser conscients de les necessitats que els arbres tindran després d'aquest període.

c) Implementació

- **Contractació i garanties.** Els treballs constructius es poden realitzar amb personal del propi ajuntament o per mitjà d'un procés de licitació a empreses externes. En qualsevol cas, cal definir els responsables i interlocutors de cada àrea, especialment important en les afectacions al subsòl.

Això implica que, tots els contractistes que treballin propers als arbres, han de complir les recomanacions i la normativa d'aplicació per a la protecció dels arbres.

També s'hauria de fer constar una compensació en cas d'incompliment o causar danys a l'arbre. Ha d'especificar l'abast i la quantitat dels danys a aplicar en el cas de certes negligències. En aquest cas, és important especificar quin és el mètode de valoració dels danys i qui està habilitat per a fer-ho. Els més habitual és una valoració amb el mètode **Norma Granada** realitzada per un *European Tree Technician* acreditat.

- **Calendari de treball.** Hi ha dues consideracions importants relacionada amb el calendari de treball:

- L'època recomanada per a la plantació de l'arbrat és durant el període de parada vegetativa, normalment a l'hivern. Segons el sistema de cultiu i la seva presentació, hi ha més o menys tolerància a aquest període.

- L'ordre d'execució dels treballs ha de ser el més respectuós possible amb l'arbre. No es recomana plantar els arbres abans dels treballs que requereixin l'ús de maquinària o materials que els puguin malmetre. Si a la zona d'obres ja hi ha arbres que s'han de conservar, les mesures de protecció s'han d'instal·lar abans de qualsevol altra operació.

- **Presència i supervisió.** La presència *in situ* d'un arborista, treballant i supervisant estretament amb tots els agents implicats en els treballs, marca una gran diferència en els índexs de supervivència. Una resposta ràpida i efectiva en aparèixer problemes que afectin els arbres, evita l'estrès i els danys que aquests poden patir. Verificar periòdicament les mesures de protecció dels arbres garanteix la seva efectivitat.

Una comprensió compartida dels detalls de construcció, del programa de treball i de les necessitats dels arbres, ajuda a anticipar conflictes i evita patiment als arbres.

d) Seguiment i manteniment

El manteniment dels arbres després de la plantació forma part del procés d'implementació. És necessària una partida pressupostària prèvia, preferiblement inclosa en el cost total del projecte.

Com a mínim, s'ha de considerar un període crític de cinc anys després de la plantació, en el que cal regar, ajustar aspres i ancoratges, esporgues de formació i control dels nivells del sòl.

5.4.3 Resoldre les incidències que afecten l'arbrat

En el dia a dia de les ciutats són moltes les incidències que poden afectar a l'arbrat viari, de diferents magnituds. En qualsevol dels casos, el departament de Salut Pública i Medi Ambient ha de ser el responsable únic que determini, autoritzi i supervisi les actuacions pertinents.

De la mateixa manera, l'execució dels treballs sobre l'arbrat ha de recaure exclusivament en personal especialitzat en arboricultura.

Les interaccions dels arbres amb serveis i altres elements urbans poden ser molt variades, però són habituals les següents situacions:

- **Enllumenat públic.** És habitual que les capçades dels arbres puguin afectar l'eficiència de l'enllumenat, especialment si estan molt properes als punts de llum. També és freqüent que els arbres dificultin l'accés les lluminàries per a realitzar-ne el manteniment.
- **Recollida de residus.** La ubicació dels contenidors de deixalles és un tema complex. En molts casos aquests es situen sota o molt propers a les capçades dels arbres. En el moment de la recollida, els camions sovint eleven els contenidors per descarregar-los i els arbres es veuen afectats amb branques trencades i esqueixades. L'acumulació de residus fora dels contenidors quan aquests estan plens poden afectar a l'estat de l'arbre, especialment si hi ha lixiviats.
- **Servei de bus.** Tan per la circulació dels busos com per la ubicació de les marquesines, sovint s'ha d'actuar sobre els arbres per evitar cops amb la part superior dels vehicles i facilitar la visibilitat.
- **Senyalització.** Els semàfors i la senyalització vertical pot quedar parcialment tapada per les capçades dels arbres.
- **Canalitzacions.** Sovint s'alcen les voreres per a permetre el pas de canalitzacions i serveis subterranis. Si hi ha arbres propers, és molt probable que les arrels quedin afectades. Com se sap, els arbres poden veure compromesa la seva viabilitat o estabilitat quan perden part de les arrels.

- **Pavimentació de voreres.** Els canvis en les condicions superficials del sòl afecten notablement els arbres. És habitual que en la remodelació o canvi de pavimentació de les voreres es tallin arrels superficials o es compacti el terreny.
- **Obres a la via pública.** La càrrega i descàrrega de materials, el pas de la maquinària i l'acopi de material proper als arbres acaba resultant habitualment en ferides o danys. Sovint, cal realitzar actuacions de protecció del tronc o esporgues a la capçada i evitar la compactació del terreny.

En qualsevol d'aquestes situacions, el departament responsable del servei afectat, s'ha de comunicar al departament de Salut Pública i Medi Ambient, i estudiar-ne conjuntament les possibles solucions. En cap cas, s'actuarà sobre l'arbrat sense autorització.



Coordinació entre departaments de les necessitats relacionats amb arbrat

Per a l'execució d'aquelles actuacions necessàries, ja acordades, es recomana disposar d'un equip especialitzat en arboricultura, amb els mitjans materials i el personal adequat.

En els darrers anys, com a resposta a aquesta necessitat, diferents ajuntaments estan adjudicant serveis integrals d'arbrat, en el que s'engloba el manteniment dels arbres, la resolució d'incidències i un equip d'urgències. En el cas de no poder contractar un servei d'aquestes característiques, si és recomanable, com a mínim, que el servei general de jardineria disposi d'aquests recursos i pugui oferir respostes en aquest sentit.

■ *Actuacions a la via pública*

Les actuacions sobre arbrat urbà, especialment l'arbrat viari, impliquen la necessitat de treballar a la via pública, amb les conseqüències corresponents sobre la mobilitat.

Una de les competències del departament de Mobilitat, és l'ordenació del trànsit i la coordinació de totes les activitats, obres i intervencions que es realitzin al viari. A la programació de les actuacions al verd urbà (podes, plantacions, tractaments fitosanitaris, regs,..) previ a l'actuació, ha de realitzar sol·licituds en terminis establerts i utilitzar una senyalització física.

De vegades, els procediments de sol·licitud i els mitjans emprats són molt elevats per a l'abast de les actuacions a realitzar. Seria convenient acordar amb Mobilitat una revisió del protocol actual

que estableixi una tipologia d'actuacions per nivells, que diferenciï terminis, documentació i mitjans físics de senyalització, amb la finalitat d'agilitzar el treball de les contractes.

5.4.4. Instruments per a la gestió municipal

Les activitats que s'associen amb l'arbrat urbà en el context de la Infraestructura Verda Urbana són molt nombroses. Això implica que la normativa relacionada també ho sigui, i no quedi circumscrita a una legislació sectorial concreta. Així, podem citar la legislació urbanística, la ordenació del territori o la de mobilitat entre d'altres.

Com passa amb la Infraestructura Verda, en els aspectes competencials també hi intervenen diferents administracions com la local, l'autonòmica o l'estatal.

A nivell municipal, caldria considerar diferents instruments per a la protecció, disseny i gestió de l'arbrat urbà en els següents àmbits:

Polítiques i declaracions

- Adhesió a declaracions i compromisos (Carta dels Drets de l'Arbre)
- Acords del Ple Municipal

Planificació estratègica

- Pla d'acció de l'Agenda 21 local
- Estratègia de Conservació de la Biodiversitat
- Pla Estratègic Municipal

Criteris i normes de referència

- Manuals de Bones Pràctiques
- Normes Tecnològiques de Jardineria (NTJ)
- ISO14001, EMAS que incloguin aspectes de conservació de la natura
- Documents de criteris (protecció d'arbres en obres, etc.)
- Protocols per a les actuacions de manteniment a la via pública
- Criteris en els Plecs de Condicions

Normativa

- Planejament general (Pla d'Ordenació Urbanística Municipal)
- Previsions al POUM de plans especials per motius paisatgístics o de conservació.
- Zonificació amb valors per a la biodiversitat
- Creació de figures de protecció
- Catàlegs d'Arbrat Municipal d'Interès
- Planejament derivat (determinacions per a la gestió de zones verdes)
- Ordenances (Espècies invasores, Arbrat Viari, etc.)
- Plans de gestió

Incentius

- Accés a ajudes i subvencions per a determinades pràctiques favorables a la biodiversitat

Informació i sensibilització

- A la població en general
- Als afectats o implicats en actuacions municipals
- Als responsables de la conservació i gestió
- Activitats en centres escolars
- Convocatòries de participació pública
- Programa d'educació per a la biodiversitat, específic municipal
- Difusió sobre ajudes o subvencions favorables a la biodiversitat

Acords amb la societat civil

- Acords de Custodia
- Acords amb propietaris privats

Acords amb altres administracions

- Adequació i millora de normes supramunicipals (espais naturals protegits, xarxa de camins i vies verdes, llistats d'espècies invasores al territori, etc.)
- Acords amb municipis veïns.
- Participació en espais de debat i propostes supramunicipals (elaboració de catàlegs, directrius de paisatge, etc.).

5.4.5. Informatització i comunicació: Eines SIG

La direcció i la coordinació de les contractes i brigades és responsabilitat municipal, de l'equip tècnic de Salut Pública i Medi Ambient. Una de les claus del Pla Director, és que sigui integrador, pel que, per garantir que abasti tot l'arbrat, d'acord amb els criteris que es defineixen, hi ha d'haver una comunicació fluida entre totes les parts implicades.

Per al funcionament correcte d'un servei de manteniment d'aquestes característiques, la comunicació i la coordinació és un dels pilars bàsics. L'Àrea de Salut Pública i Medi Ambient disposa de la cartografia en SIG dels elements urbans a l'espai públic. El tècnic responsable de SIG dona servei als diferents departaments de l'Àrea.

Un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG o GIS, de les sigles en anglès *Geographical Information System*) és una eina indispensable pel tractament de dades espacials, que ens permet analitzar-les i representar-les de múltiples maneres.

La característica més rellevant i diferenciadora dels sistemes d'informació geogràfica, és el fet d'emmagatzemar explícitament la posició geogràfica i la forma geomètrica de les entitats o fenòmens representats en el sistema d'informació i, en conseqüència, la capacitat d'interrelacionar informació per mitjà de la posició.

A més, ofereix una sèrie d'eines que han de servir per facilitar la gestió i emmagatzemar informació documental, mitjançant l'ús de dispositius mòbils a la feina de camp. A través d'un mapa d'usuaris i actors implicats en la gestió del servei, es defineixen els rols i les possibilitats de cadascú dins del sistema.

La base per a la disponibilitat d'una informació útil en la gestió és l'inventari. Aquest ha d'estar en actualització permanent, com a mínim, pel que fa a les altes i baixes. La revisió completa de la resta, s'hauria de fer en un període aproximat de 4-6 anys.

L'inventari, per a ser una eina de gestió veritablement útil, s'ha de convertir en la gran base de dades de referència dels espais verds urbans del municipi. Això vol dir, registrar aquelles actuacions que es van succeint en el dia a dia dels espais verds i de l'arbrat viari de la ciutat, com ara esporgues, regs de suport amb tona, tractaments fitosanitaris, abatiments, arrabassaments de soques i plantacions de nous arbres. La informació que es vagi registrant al sistema haurà de servir per a la planificació de les campanyes següents, creant-se en paral·lel un arxiu històric en què quedin registrades totes les tasques realitzades.

La organització dels elements en àrees temàtiques també ajuda a la gestió, ja que se'n poden derivar les campanyes anuals d'esporga, les campanyes de reposició i plantació d'arbrat viari, les rutes d'inspecció dels jocs infantils, el programa de control de legionel·la en xarxes de reg, i moltes altres programacions.

La col·laboració entre el responsable del SIG municipal i els tècnics de zones verdes és indispensable per a obtenir el màxim rendiment d'aquesta eina, ja que els coneixements en l'ús del software ha de combinar-se amb els coneixements en gestió dels elements que conformen la infraestructura verda de la ciutat. Les freqüències, les tasques i les revisions, degudament programades i organitzades, donen un valor afegit que va molt més enllà del d'un simple inventari digital.

Com es comenta en l'apartat de formació del personal, és molt aconsellable que els tècnics municipals adquireixin coneixements i competències en SIG, alhora que ho hauran de fer de la mateixa manera les empreses externes que presten servei a l'Àrea de Salut Pública i Medi Ambient.



6 CRITERIS PER A NOVES INTERVENCIONS

L'arbre urbà és un ésser viu longeu i de desenvolupament lent. Per a que pugui arribar a la maduresa i ens ofereixi tots els seus beneficis, li hem de proporcionar des del primer moment les millors condicions. En cas contrari, arrossegarem durant dècades el cost dels errors comesos en la implantació dels nous exemplars, que han de conformar el futur bosc urbà de Sant Adrià de Besòs.

La selecció dels exemplars, la plantació i el condicionament de l'entorn han de complir uns requisits bàsics per a garantir un desenvolupament òptim dels arbres urbans, i a més, garantir una gestió sostenible i eficient.

En aquest capítol s'estableixen els criteris i directrius per a la correcta implantació de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs. Sovint, es menystenen aquestes tasques ja que es donen per assolides i acostumen a ser rutinàries. Cal insistir doncs en que els recursos i esforços emprats en una bona implantació ens estalviaran en un futur problemes en la gestió, quedant ràpidament amortitzats i resultant, amb el temps, la solució més econòmica i sostenible.

La selecció d'espècies, la qualitat del material vegetal, les tasques i els materials de plantació són factors clau que determinaran el desenvolupament dels arbres. L'espai (aeri i subterrani) que hem de reservar per a que l'arbre arribi al seu volum màxim és l'altre criteri fonamental que hem de considerar en el disseny de la ciutat arbrada.

6.1 SELECCIÓ D'ESPÈCIES

Seleccionar l'arbre apropiat per a cada ubicació pot estalviar temps i diners. Molts dels problemes actuals que s'observen en l'arbrat, tenen el seu origen en una inadequada elecció de l'espècie, que comporta molt sovint conflictes i un elevat cost de manteniment.

L'elecció de les espècies més adequades per a Sant Adrià de Besòs, en especial per a l'arbrat viari ha de ser resultat d'un protocol que contempli els aspectes associats al medi, a totes les escales, a la forma, la funció i la futura gestió.

No s'ha d'oblidar que l'arbre és un ésser viu i no un objecte inert. Per tant, l'arbre, que evolucionarà amb el temps, necessita un ambient específic per viure. Per dur a terme l'elecció, el professional que estigui a càrrec del disseny de l'espai, haurà d'imaginar el projecte amb la vista posada en el període en que els arbres siguin adults.

En resum, la correcta selecció de l'arbre és important per diferents motius:

- Plantar un arbre és un **compromís a llarg termini**. Un arbre té una vida útil de diverses dècades, de vegades diversos segles.
- Els arbres structuren l'espai i condicionen **el paisatge i la identitat del lloc**.
- Influeix en la **qualitat de vida** dels usuaris (els arbres poden ser una font de conflictes si no estan adaptats al lloc).
- Tindrà una **influència econòmica de la gestió** futura (una mala elecció pot resultar molt costosa i insostenible dècades després de la plantació).

Al referir-nos als beneficis que els arbres aporten a l'entorn urbà, hem de considerar la superfície i el volum de la canòpia (hàbitat format per les capçades dels arbres d'un bosc), i no el nombre de peus o individus. Ja és ben sabut i demostrat que els beneficis d'un arbre augmenten amb la mida, de manera que és més eficient un arbre gran que molts de petits. En aquest sentit, en la selecció d'espècies es prioritzarà sempre que l'espai disponible ho permeti, espècies de port gran.

Hi ha nombroses guies de selecció d'espècies, però per norma general l'arbre idoni és aquell adequat per a l'entorn i adequat per a la funció. Per a que un arbre es desenvolupi correctament i ens ofereixi tots els seus beneficis, ha de trobar-se en un **entorn apropiat** a les seves característiques, i ha de poder desenvolupar aquelles funcions per a les que s'escull.

La selecció d'espècies ha de ser **responsabilitat de professionals** en la matèria amb acreditació suficient, i aquesta ha de ser validada per l'Àrea de Salut Pública i Medi Ambient. Seguir únicament els passos d'una guia o les regles de selecció no habilita a tercers no professionals i no garanteix la correcta selecció de l'arbrat.



6.1.1 Criteris generals per a la selecció d'espècies

Hi ha nombroses espècies que, a nivell teòric, poden ser considerades per al seu ús en un entorn urbà de les nostres latituds. L'adaptació al clima i al sòl són factors bàsics que es donen per assolits. A nivell pràctic, però, el ventall es redueix al considerar la disponibilitat d'espècies que es produeixen comercialment.

L'entorn on s'ubiquen i posteriorment es desenvoluparan els arbres de la ciutat és el factor determinant per a la selecció de l'espècie més adequada, el que ens definirà les tasques i necessitats de l'exemplar al llarg de la seva vida en la que es desenvoluparà en la mateixa ubicació. La correcta selecció de l'espècie és el primer pas per a aconseguir un bon estat fisiològic, estructural i fitosanitari de l'arbre.

El volum disponible, tan aeri com subterrani, a les ciutats és el punt més determinant, ja que acostuma a ser el factor més restrictiu, especialment si parlem d'arbrat viari.

■ Volum disponible

El volum disponible, fa referència tant a la part aèria de la capçada com a nivell subterrani per les arrels.

L'espai "plantable" ha d'acollir el volum total de l'arbre en l'estat adult sense interferències ni conflictes amb l'entorn. Una selecció adequada permet reduir la freqüència de les esporgues, i allarga la vida de l'arbre.

Els arbres viaris es planten en escocell a les voreres de la ciutat. De manera que cal considerar l'espai disponible a les voreres per a escollir l'arbre de la mida adequada. Com es comenta més endavant, a l'apartat **6.5 Espai de plantació i servituds a les voreres**, en funció de l'espai aeri, escollim el port de l'arbre:

- **Vorera no apta per a la plantació:** aquelles voreres amb menys de 3 m d'espai aeri
- **Vorera estreta:** espai aeri entre 3 i 4,5 m, permet plantar-hi arbres de capçada petita
- **Vorera mitjana:** vorera amb espai aeri de 4,5 a 6 m, poden acollir arbres mitjans
- **Vorera ampla:** amb més de 6 metres d'espai aeri, toleren arbres de capçada ampla

Cal considerar l'alçada i l'envergadura de l'arbre adult, així com els compromisos amb el seu entorn proper (ombra que aportarà, proximitat a edificis, cablejat aeri, límits de propietat...).

També s'haurà de tenir en compte el desenvolupament del sistema radicular (volum de sòl disponible, presència de canonades...), així com l'afectació de serveis i instal·lacions subterrànies. Sovint, la part subterrània no es té en consideració al no ser visible ni perceptible, però el volum de

sòl és un factor determinant per als arbres. Al capítol **6.4 Sòl i regs**, es desenvolupa amb més detall aquest aspecte.

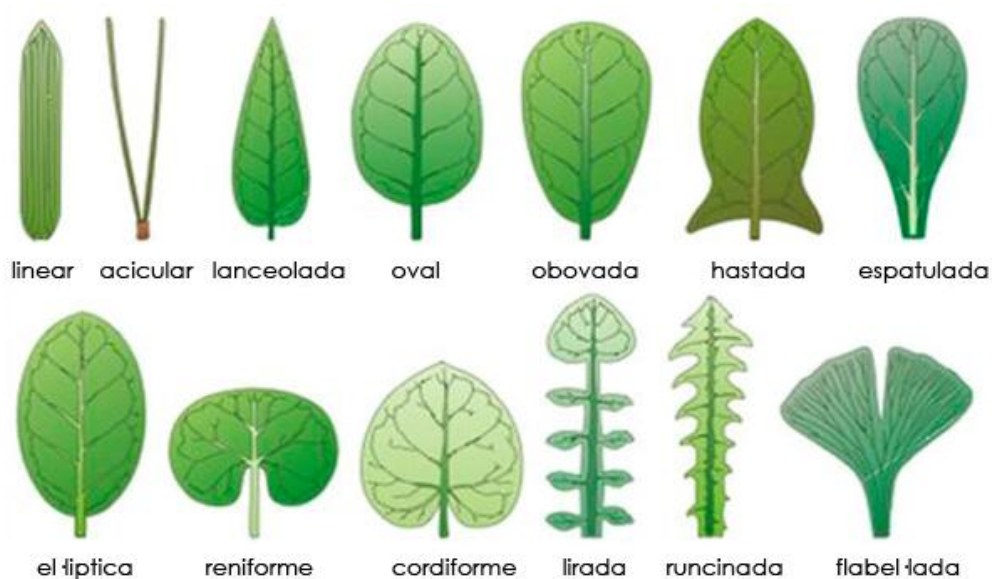
■ Estètica i projecte paisatgístic

La particularitat de cada espècie i el seu simbolisme, permeten donar forma i caràcter puntualment a diferents paisatges urbans que s'han d'integrar en l'entorn i respectar el projecte i la història del lloc.

- Durant el cicle anual de cada espècie poden haver-hi fenòmens o variacions que aportin valor al seu entorn. Parlem de floració, fructificació, canvi cromàtic de fulles, caducitat o persistència de les fulles, textures, formes i olors entre d'altres. També hi ha criteris relacionats amb el simbolisme d'unes determinades espècies o amb la història i identitat d'alguns espais urbans.

El fullatge té un color, forma i persistència específica per a cada espècie.

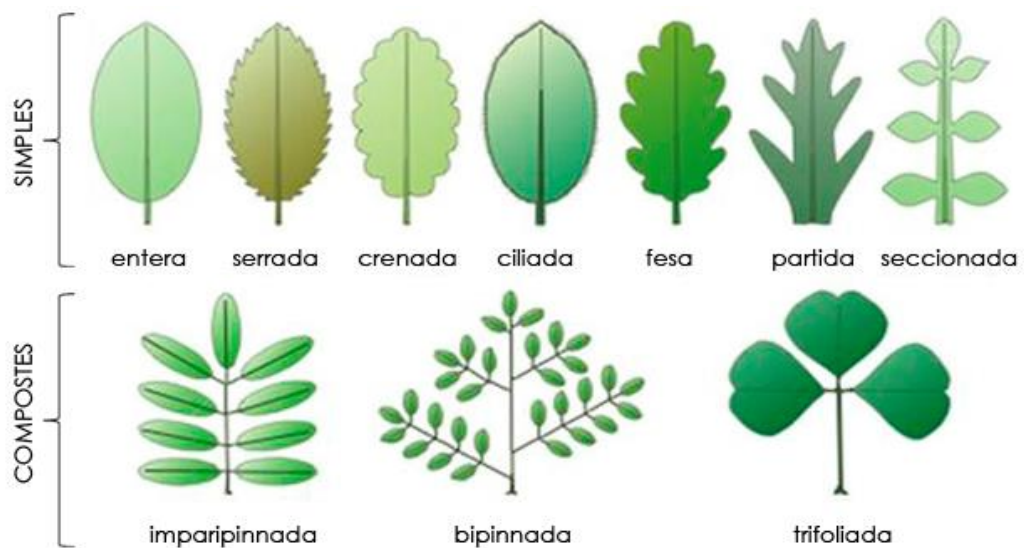
■ Segons la forma del limbe



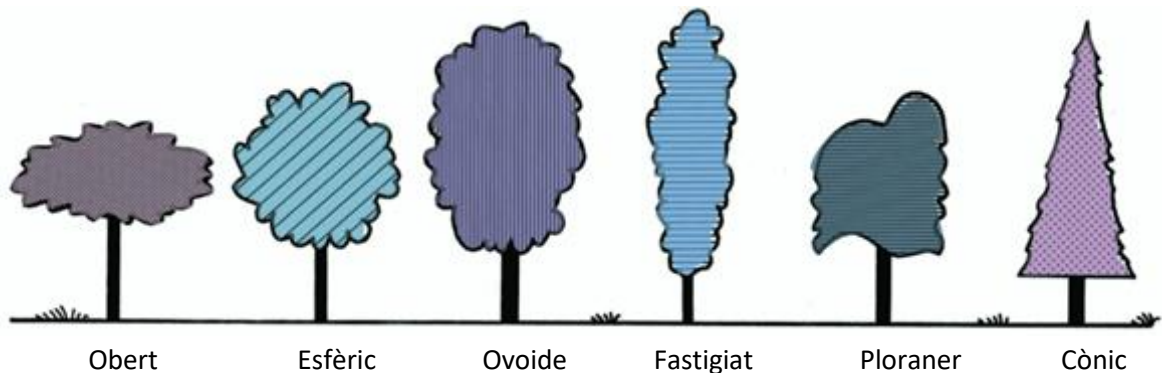
■ Segons la forma terminal del limbe



▪ Segons la vora del limbe



El port natural dels arbres podrà ser obert, esfèric, ovoide, fastigiat, ploraner, cònic o tortuós. El port dels arbres varia amb l'edat en algunes espècies (per exemple, els pins).



Es pot conferir un **port artificial** a certes espècies mitjançant operacions de poda (pantalla, espatllera, got...).

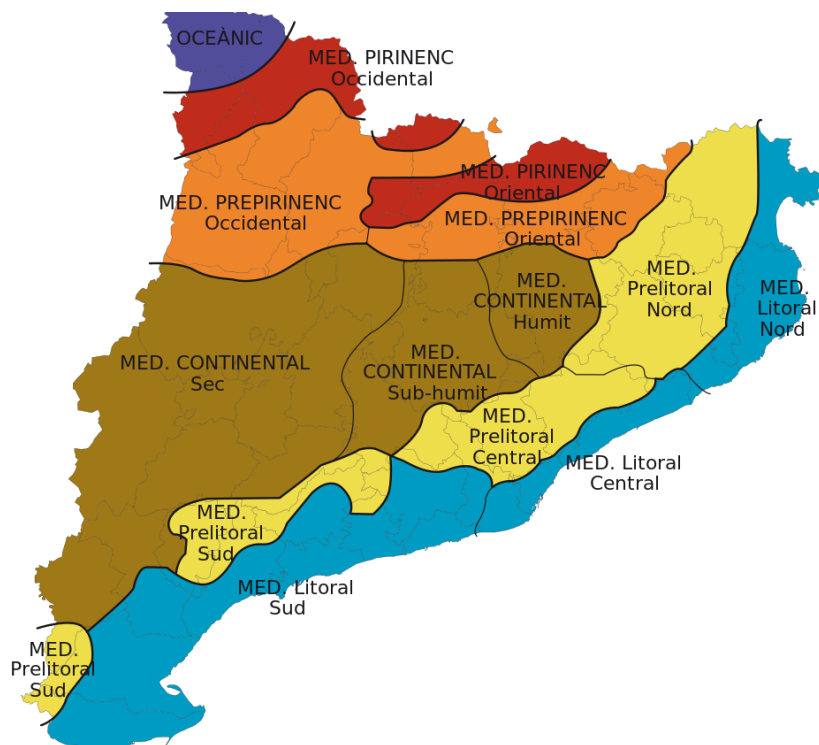
▪ Adaptació al clima local

És essencial triar una espècie adaptada al clima local, ja que en cas contrari la planta no es desenvoluparà adequadament. Les espècies adaptades permeten tenir arbres més sans, més resistents i amb menors requeriments de recursos i de manteniment.

En l'escenari actual de canvi climàtic cal considerar molt seriosament, a llarg termini, l'adaptació a les condicions futures, que es preveuen més extremes i restrictives.

Diversos criteris s'han de tenir en compte:

- **La temperatura** (mínima, màxima): Algunes espècies s'adapten als climes freds, altres suporten altes temperatures. Els arbres de brotada primerenca són sensibles a les glaçades primaverals.
- **La pluja**: Algunes espècies gaudeixen d'ambients humits mentre que d'altres suporten la sequera.
- **La neu**: Algunes coníferes adaptades a grans alçades tenen branques molt inclinades per limitar l'acumulació de neu, mentre que d'altres, amb branques més horitzontals, es trenquen sota el pes de la mateixa.
- **El vent**: En funció de les dimensions, del sistema d'arrelament, de la persistència del seu fullatge i la resistència de la seva fusta, les espècies són més o menys resistents al vent.
- **El microclima**: les grans àrees urbanes presenten climes molt específics, diferents dels de l'entorn natural. Dins de les ciutats també hi ha molta variabilitat de temperatures, d'insolació, d'exposició al vent, etc...



Climes de Catalunya

Font: Geografia General dels Països Catalans. Martín-Vide, J.(1992)



■ Adaptació als sòls

Les característiques del sòl i la disponibilitat de volum suficient són factors molt importants per a l'adaptació i viabilitat dels arbres escollits, especialment en un entorn tan antropitzat com la ciutat. Sovint, però, és un factor que no es té en consideració tal i com mereix.

Les principals característiques a considerar referents al sòl són:

- **La profunditat del sòl potencialment explotable per les arrels:** Aquesta profunditat colonitzable per la planta pot estar limitada per un estrat rocós o una capa freàtica infranquejable. Els sistemes radiculars pivotants estan més o menys ben adaptats a aquestes situacions. Un sòl amb un gruix inferior a 40 cm es considera poc profund.
- **La textura i l'estructura:** La textura es refereix a la composició granulomètrica dels components minerals del sòl (argila, llim, sorra). L'estructura es refereix a la forma en què aquests constituents del sòl s'organitzen entre si. Els sòls poden ser compactes o porosos.
- **pH del Sòl:**
 - **Sòl àcid (pH < 6.5):** Poques espècies adaptades
 - **Sòl lleugerament àcid o neutre (6.5 ≤ pH ≤ 7):** Apte per a la majoria
 - **Sòl bàsic (pH > 7):** Poques espècies adequades
- **Aigua disponible:** Cada sòl té una determinada quantitat d'aigua disponible. Un sòl pot ser molt sec, sec, humit, mullat o saturat permanentment. L'aigua també pot estar estancada. Cada espècie està adaptada a una escala d'humitat específica. En el medi natural, la vegetació espontània present permet identificar la naturalesa del sòl.

■ Requeriments de manteniment

Les característiques biològiques pròpies de cada espècie, afecten directament a les necessitats de manteniment quan les ubiquem en un entorn urbà, fora del seu hàbitat natural. Els arbres més adaptats a les condicions urbanes són els que menys atencions precisaran per part dels responsables de manteniment. Parlem principalment d'esporgues, regs i estat fitosanitari.

- **Tolerància a l'esporga:** com ja s'ha comentat, si l'arbre s'ha seleccionat adequadament en funció de la ubicació, es redueixen considerablement les necessitats d'esporga. Tot i això, hi ha espècies amb major tolerància a l'esporga que d'altres. Aquest és un factor a considerar independentment de les necessitats i freqüències d'esporga.
- **Afectacions als paviments:** de la mateixa manera que amb l'esporga, si es donen les condicions adequades a l'arbre (en aquest cas a nivell de sòl), aquest no han d'afectar ni malmetre els paviments de les voreres. Tot i això, la capacitat de les arrels per causar afectacions és una característica pròpia de cada espècie, de manera que també és un factor a tenir en compte al moment d'escollir l'arbre adequat.



- **Sensibilitat a les plagues i malures:** hi ha espècies d'arbres que s'associen, inevitablement, a la presència d'alguna plaga o malaltia. Segons l'espècie podem trobar afectacions puntuals, o cròniques. La probabilitat d'afectació i la resposta als tractaments, cada vegada més encaminats a la gestió integrada, són criteris a valorar i estan molt lligats a la diversitat d'espècies de la zona.
- **Producció de restes i emissions:** els fruits d'algunes espècies són carnosos i es podreixen en caure a terra, altres embruten els paviments i el mobiliari, en altres casos poden fer mala olor. Les fulles d'alguns arbres poden ser lliscoses sobre el paviment, etc. Hi ha espècies amb capacitat al·lèrgica ja que el pol·len o alguns fruits poden provocar molèsties oculars, cutànies o respiratòries en persones sensibilitzades. Conèixer les característiques de cada espècie ajuda a escollir el millor arbre segons els condicionants
- **Necessitats de reg:** la resistència a la sequera és resultat de la adaptació al clima, però tot i això, hi ha espècies que en fase d'implantació són més sensibles i requereixen regs més freqüents per a la supervivència.
- **Fertilització:** la captació de nutrients acostuma a ser adequada si l'espècie està ben adaptada al sòl, o aquest ha estat substituït per un adequadament formulat. Hi ha casos, però, en que l'espècie és molt sensible a la manca o excés d'alguns elements. El cas més comú és la clorosi per manca o poca absorció de quelats de ferro en cítrics o magnòlies.

6.1.2 Criteris específics per a la selecció d'espècies

- **Microclima i flexibilitat:** tot i tenir en compte les condicions climàtiques de la regió, a la ciutat podem trobar múltiples variacions de les condicions en poc espai. Influeix la projecció d'ombres, la canalització del vent, la reflexió de la insolació pels edificis o paviments, nivell de trànsit o compactació del sòl, entre d'altres. La flexibilitat fa referència a l'amplitud o rang de tolerància als diferents factors urbans. Les espècies amb major rang de tolerància, són millors candidates davant de les que necessiten condicions més específiques.
- **Tolerància a la Contaminació:** Els contaminants atmosfèrics tenen implicacions en el metabolisme i fisiologia dels arbres, que s'acaben reflectint en efectes com la necrosi o la clorosi de les fulles. La majoria de contaminants són partícules en suspensió i actuen per deposició sobre les fulles, de manera que, els arbres de fulla caduca es veuen menys perjudicats en aquest aspecte que els de fulla perenne. També es consideren més resistents aquells arbres amb fulles llises i coriàcies en les que és més senzill eliminar les partícules dipositades.
- **Compostos Orgànics Volàtils:** Els COV tenen múltiples funcions, moltes d'elles encara desconegudes, però acostumen a produir-se en situacions d'estrès com a mesura defensiva o mitjà d'interacció amb altres espècies. Aquests COV poden reaccionar amb elements de l'atmosfera i formar contaminants que afecten a la qualitat de l'aire.



- **Regulació de la temperatura (densitat d'ombra):** A major radiació solar interceptada per la capçada de l'arbre, major densitat d'ombra proporcionada. Aquesta densitat d'ombra es projecta sobre el sòl o les façanes, reduint la temperatura ambiental, just en aquelles zones que més agraeix la població: a nivell de carrer, habitatges i comerços.
- **Biodiversitat/ distribució:** la idoneïtat d'una espècie s'ha de mesurar en funció del seu entorn, i especialment, de la població d'arbrat urbà. Diversificar espècies millora els beneficis i la eficiència del conjunt, de manera que cal considerar la distribució de cada espècie, evitant tenir espècies massa abundants. Es recomana restringir l'ús d'aquelles espècies predominants, tant a escala municipal com per barris o per zones concretes.
- **Longevitat i Velocitat de creixement:** En general, hi ha una relació inversa entre la longevitat d'un arbre i la seva taxa de creixement. Els arbres que creixen més lentament, acostumen a viure més anys. És interessant considerar aquest factor, ja que té implicacions en aspectes de manteniment i gestió (necessitats i taxa de reposició), així com d'eficiència i funcionalitat (port, mida i grau de desenvolupament assolit).

6.1.3 Índex d'idoneïtat d'espècies per a Sant Adrià de Besòs

Com ja s'ha vist en els apartats anteriors, l'arbre ideal és aquell que compleix múltiples criteris d'adaptació i tolerància a l'entorn, i satisfà les necessitats del projecte. Cada cas és únic i especial, però per a facilitar la tria d'espècies es proposa un índex d'arbrat específic per a Sant Adrià de Besòs, basant-se principalment en la distribució de l'espècie pel municipi, els beneficis ambientals que poden oferir i la seva capacitat d'adaptació a l'entorn de la ciutat.

Aquest índex és una recomanació, i té com a finalitat, servir d'orientació en el moment d'escollir espècies d'arbres pels espais verds i carrers de Sant Adrià de Besòs. En última instància, els tècnics de l'Àrea de Salut Pública i Medi Ambient hauran d'aprovar l'elecció.

De la relació d'espècies, s'han exclòs la majoria de varietats i cultivars d'una mateixa espècie per a simplificar la tria d'aquell arbre adequat.

Aquest índex, té quatre categories:

-  Espècie recomanada
-  Espècie adequada
-  Espècie amb restriccions
-  Espècie a evitar

Espècie	Nom comú	Port	Presència	Espais verds	Arbrat Viari
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa comuna	M			
<i>Acacia retinodes</i>	Mimosa de tot l'any	P	0,01%		
<i>Acacia saligna</i>	Mimosa blava	P	0,29%		
<i>Acer buergerianum</i>	Auró tridentat	P	0,07%		
<i>Acer campestre</i>	Auró blanc	M			
<i>Acer cappadocicum</i>	Auró de Capoadòcia	M			
<i>Acer davidii</i>	Auró de David	M			
<i>Acer freemanii</i>	Auró de Freeman	M			
<i>Acer freemanii 'Autum Blaze'</i>	Auró de Freeman	M			
<i>Acer monspessulanum</i>	Auró negre	M			
<i>Acer negundo</i>	Negundo	M	0,67%		
<i>Acer opalus</i>	Blada	M			
<i>Acer platanoides</i>	Erable	G			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Plàtan fals	G			
<i>Acer rubrum</i>	Auró roig	G			
<i>Acer saccharinum</i>	Auró argentat	G			
<i>Aesculus × carnea</i>	Castanyer d'Índia rosa	M			
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Castanyer d'Índia	G	0,01%		
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailant	G	0,02%		
<i>Albizia julibrissin</i>	Acàcia taperera	M	0,40%		
<i>Alnus cordata</i>	Vern italià	G			
<i>Alnus glutinosa</i>	Vern	G	0,26%		
<i>Araucaria heterophylla</i>	Arbre de pisos	G			
<i>Arbutus unedo</i>	Arboç	P	0,06%		
<i>Bauhinia candicans</i>	Pota de vaca	M			
<i>Bauhinia forficata</i>	Pota de vaca	M	0,13%		
<i>Bauhinia purpurea</i>	Bauhínia purpúria	M			
<i>Bauhinia variegata</i>	Pota de vaca	M			
<i>Betula pendula</i>	Bedoll	M	0,02%		
<i>Brachychiton acerifolius</i>	Arbre de foc d'Austràlia	M			
<i>Brachychiton discolor</i>	Braquiquiton blanc	M			
<i>Brachychiton populneus</i>	Arbre ampolla	M	2,68%		
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Morera de paper	G			
<i>Callistemon salignus</i>	Cal·listèmon	P			
<i>Callistemon viminalis</i>	Cal·listèmon	P	0,10%		
<i>Carpinus betulus</i>	Carpí	G	0,04%		
<i>Cassuarina equisetifolia</i>	Casuarina	G			
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina comuna	G	0,01%		
<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa	G			
<i>Catalpa bignonioides 'Nana'</i>	Catalpa	P			

Espècie	Nom comú	Port	Presència	Espais verds	Arbrat Viari
<i>Catalpa bungei</i>	Catalpa de Bunge	M			
<i>Catalpa speciosa</i>	Catalpa	M			
<i>Cedrus deodara</i>	Cedre de l'Himàlaia	G	0,02%		
<i>Celtis australis</i>	Lledoner	G	8,75%		
<i>Celtis occidentalis</i>	Lledoner americana	G			
<i>Ceratonía siliqua</i>	Garrofer	M	0,04%		
<i>Cercis canadensis</i>	Arbre de l'amor del Canadà	M			
<i>Cercis siliquastrum</i>	Arbre de l'amor	M	0,86%		
<i>Chamaerops humilis</i>	Margalló	M	0,18%		
<i>Chitalpa tashkentensis</i>	Quitlpa	M			
<i>Chorisia speciosa</i>	Corísia	M			
<i>Citrus aurantium</i>	Taronger amarg	P	1,30%		
<i>Citrus x limon</i>	Llimoner	P	0,11%		
<i>Citrus x sinensis</i>	Taronger dolç	P	0,06%		
<i>Corylus avellana</i>	Avellaner	M			
<i>Corylus colurna</i>	Avellaner turc	M			
<i>Crataegus x lavalleyi 'Carrierei'</i>	Arç de Carrière	P	0,02%		
<i>Crataegus laevigata</i>	Espinalb centreuropeu	P			
<i>Crataegus laevigata 'Paul's Scarlet'</i>	Espinalb	P	0,10%		
<i>Crataegus monogyna</i>	Arç blanc	P			
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Xiprer de Lambert	G	0,01%		
<i>Cupressus sempervirens</i>	Xiprer	G	1,38%		
<i>Cupressus sempervirens 'Stricta'</i>	Xiprer	M			
<i>Diospyros kaki</i>	Caquier	M			
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Arbre argentat	M			
<i>Elaeagnus 'Quicksilver'</i>	Arbre argentat 'Quicksilver'	P			
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nesprer del Japó	P	0,07%		
<i>Erythrina crista-galli</i>	Eritrina cresta de gall	M	0,01%		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucaliptus de fulla estreta	G	0,24%		
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucaliptus comú	G			
<i>Fagus sylvatica</i>	Faig	G	0,06%		
<i>Fagus sylvatica 'Atropunicea' (Atropurpurea)</i>	Faig purpuri	M	0,07%		
<i>Ficus carica</i>	Figuera	M	0,04%		
<i>Ficus microcarpa</i>	Ficus de l'Índia	M			
<i>Firmiana simplex</i>	Firmania	M			
<i>Fraxinus americana</i>	Freixe americana	G			
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixe de fulla petita	G	2,52%		
<i>Fraxinus angustifolia "Raywood"</i>	Freixe de fulla petita	M			
<i>Fraxinus excelsior</i>	Freixe de fulla gran	G	0,08%		
<i>Fraxinus ornus</i>	Freixe de flor	G	0,02%		

Espècie	Nom comú	Port	Presència	Espais verds	Arbrat Viari
<i>Fraxinus ornus</i> 'Mecsek'	Freixe de flor 'Mecsek'	P			
<i>Fraxinus pensylvanica</i>	Freixe de Pensilvània	G			
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginko	G	0,06%		
<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata'	Ginko	G			
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acàcia de tres punxes	G	0,11%		
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Inermis'	Acàcia negra inermes	G	0,16%		
<i>Grevillea robusta</i>	Grevillea comú	G	0,01%		
<i>Hibiscus syriacus</i>	Hibisc de Síria	P			
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Xicaranda	G	4,60%		
<i>Juglans nigra</i>	Noguera negra	G			
<i>Juglans regia</i>	Noguera	G			
<i>Koelreuteria bipinnata</i>	Sapindal de la Xina	M			
<i>Koelreuteria p. "Fastigiata"</i>	Sapindal	P			
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Sapindal de la Xina fastigi	M	0,47%		
<i>Koelreuteria paniculata</i> 'Fastigiata'	Sapindal de la Xina	P	0,01%		
<i>Lagerstroemia indica</i>	Arbre de Júpiter	P	0,01%		
<i>Laurus nobilis</i>	Llorer	P	0,67%		
<i>Leucaena leucocephala</i>	Aromer blanc	M			
<i>Ligustrum lucidum</i>	Troana	M	0,99%		
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidàmbar americana	M	0,29%		
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tuliper de Virgínia	G			
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnòlia	M	0,46%		
<i>Magnolia x soulangiana</i>	Magnòlia	M			
<i>Malus 'Evereste'</i>	Pomera everest	P			
<i>Malus floribunda</i>	Pomera del Japó	P			
<i>Melia azedarach</i>	Mèlia	M	0,96%		
<i>Melia azedarach</i> 'Umbraculifera'	Mèlia de bola	M			
<i>Morus alba</i>	Morera blanca	M	2,39%		
<i>Morus alba</i> 'Fruitless'	Morera blanca	M			
<i>Morus bombycis</i> (M. kagayamae)	Morera de Kagayama	M			
<i>Morus nigra</i>	Morera negra	M			
<i>Nerium oleander</i>	Baladre	P	0,24%		
<i>Olea europaea</i>	Olivera	M	0,41%		
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Òstria europea	M			
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Parkinsonia	M	0,02%		
<i>Paulownia tomentosa</i>	Paulònia	G			
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera de Canàries	--	0,17%		
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmera datilera	--	2,50%		
<i>Photinia serratifolia</i>	Fotínia	P	0,07%		
<i>Phytolacca dioica</i>	Bellaombra	G	0,26%		

Espècie	Nom comú	Port	Presència	Espais verds	Arbrat Viari
<i>Pinus halepensis</i>	Pi blanc	G	0,06%		
<i>Pinus pinea</i>	Pi pinyer	G	6,01%		
<i>Pistacia chinensis</i>	Noguerola de la Xina	M			
<i>Platanus x acerifolia</i>	Plàtan d'ombra	G	10,71%		
<i>Podocarpus neriifolius</i>	Podocarp comú	M			
<i>Populus alba</i>	Àlber	G	11,73%		
<i>Populus alba 'Pyramidalis'</i>	Àlber piramidal	G	0,14%		
<i>Populus nigra</i>	Pollancre	G	1,91%		
<i>Populus nigra 'Italica'</i>	Pollancre gavatx	G	0,27%		
<i>Populus simonii</i>	Pollancre de Simon	G	0,07%		
<i>Populus x canadensis</i>	Pollancre del Canadà	G	0,31%		
<i>Prunus avium</i>	Cirerer	M	0,01%		
<i>Prunus cerasifera</i>	Mirabolà	M	0,04%		
<i>Prunus cerasifera 'Pissardii'</i>	Prunera vermella	M	1,00%		
<i>Prunus domestica</i>	Prunera	M			
<i>Prunus dulcis</i>	Ametller	M	0,07%		
<i>Prunus serrulata</i>	Cirerer del Japó	M	0,08%		
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Noguera del Caucas	G			
<i>Punica granatum</i>	Magraner	P	0,11%		
<i>Pyrus calleryana 'Chanticleer'</i>	Perera de Callary	P	2,57%		
<i>Pyrus communis</i>	Perera	P			
<i>Quercus ilex</i>	Alzina	G	0,80%		
<i>Quercus pubescens</i>	Roure martinenc	G			
<i>Quercus robur</i>	Roure pèrol	G	0,22%		
<i>Quercus rubra</i>	Roure roig	G	0,01%		
<i>Quercus suber</i>	Surera	M	0,03%		
<i>Rhus typhina</i>	Sumac americà	P			
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robínia	G	2,47%		
<i>Salix alba</i>	Salze blanc	G			
<i>Salix babylonica</i>	Desmai	M	0,01%		
<i>Salix eleagnos</i>	Sarga	M			
<i>Schinus molle</i>	Pebrer bord	G	0,29%		
<i>Sorbus aria</i>	Moixer	M			
<i>Sorbus aucuparia</i>	Server de guilla	M			
<i>Sorbus domestica</i>	Server	M			
<i>Styphnolobium japonicum</i>	Acàcia del Japó	M	3,09%		
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmera de la reina	--			
<i>Syzygium paniculatum (Eugenia myrtifolia)</i>	Cirerer australià	P			
<i>Tabebuia rosea</i>	Ipé rosa	M			
<i>Tamarix africana</i>	Tamariu africà	P			
<i>Tamarix gallica</i>	Tamariu francès	P	1,32%		

Espècie	Nom comú	Port	Presència	Espais verds	Arbrat Viari
<i>Tamarix pentandra</i>	Tamariu d'estiu	P			
<i>Tamarix ramosissima</i>	Tamariu d'estiu	P			
<i>Tamarix tetrandra</i>	Tamaru tetandre	P			
<i>Taxus baccata</i>	Teix	G			
<i>Tilia cordata</i>	Tell de fulla petita	G	0,20%		
<i>Tilia platyphyllos</i>	Til·ler	G	0,19%		
<i>Tilia tomentosa</i>	Tell argentat	G			
<i>Tilia x euchlora</i>	Til·ler de Crimea	G			
<i>Tilia x europaea</i>	Til·ler d'Holanda	G			
<i>Tipuana tipu</i>	Tipuana	G	7,91%		
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera excelsa	M	1,40%		
<i>Ulmus minor</i>	Om	G	0,12%		
<i>Ulmus pumila</i>	Om de Sibèria	G	2,39%		
<i>Ulmus resista 'New Horizon'</i>	Om resista	G			
<i>Washingtonia filifera</i>	Washingtonia de Califòrni	--	1,73%		
<i>Washingtonia robusta</i>	Washingtonia de Mèxic	--	3,10%		
<i>Yucca gigantea</i>	luca peu d'elefant	--	0,29%		
<i>Zelkova serrata</i>	Zelkova	G			
<i>Zelkova serrata 'Flekova'</i>	Zelkova	G			
<i>Ziziphus jujuba</i>	Ginjoler	G			

6.1.4 Espècies amb potencial d'afectació de paviments

Afectació moderada	Afectació Important
<i>Acer negundo</i> <i>Acer platanoides</i> 'Columnare' <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Acer pseudoplatanus</i> 'Atropurpureum' <i>Acer rubrum</i> <i>Albizia julibrissin</i> <i>Alnus cordata</i> <i>Brachychiton populneus</i> <i>Broussonetia papyrifera</i> <i>Catalpa bignonioides</i> <i>Celtis australis</i> <i>Celtis occidentalis</i> <i>Corylus colurna</i> <i>Cupressus sempervirens</i> <i>Cupressus sempervirens</i> 'Stricta' <i>Firmiana simplex</i> <i>Fraxinus americana</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Gleditsia triacanthos</i> <i>Gleditsia triacanthos</i> f. <i>inermis</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Juglans regia</i> <i>Laurus nobilis</i> <i>Liriodendron tulipifera</i> <i>Melia azedarach</i> <i>Melia azedarach</i> 'Umbraculifera' <i>Ostrya carpinifolia</i> <i>Platanus occidentalis</i> <i>Styphnolobium</i> j. 'Columnare' <i>Styphnolobium japonicum</i> <i>Tilia tomentosa</i> <i>Tilia tomentosa</i> 'Szeleste' <i>Tipuana tipu</i>	<i>Acer platanoides</i> <i>Acer saccharinum</i> <i>Aesculus hippocastanum</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Brachychiton acerifolius</i> <i>Brachychiton discolor</i> <i>Juglans nigra</i> <i>Liquidambar styraciflua</i> <i>Morus alba</i> <i>Morus alba</i> 'Fruitless' <i>Paulownia tomentosa</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Pinus pinea</i> <i>Platanus</i> × <i>acerifolia</i> (P. <i>hispanica</i>) <i>Populus alba</i> <i>Populus deltoides</i> <i>Populus nigra</i> <i>Populus nigra</i> 'Italica' <i>Populus simoni</i> 'Fastigiata' <i>Populus simonii</i> <i>Populus</i> x <i>canadensis</i> <i>Pterocarya fraxinifolia</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> 'Pyramidalis' <i>Ulmus pumila</i> <i>Ulmus</i> 'Sapporo Autumn Gold' RESISTA®

6.2 SUBMINISTRAMENT I QUALITAT DELS ARBRES

L'èxit en el desenvolupament d'un arbre depèn, en gran mesura, de la qualitat de la planta i de les característiques del medi on el plantem. El cost de compra d'un arbre suposa un percentatge molt petit del total de costos d'implementació i de manteniment que aquest tindrà al llarg de la seva vida. Un arbre de qualitat, en un espai adequat, porta implícit un estalvi en costos de manteniment.

Cal insistir, doncs, en la qualitat de l'arbre que plantarem a la ciutat, un aspecte molt sovint poc valorat. Rebutjar arbres amb baixos paràmetres de qualitat, és una acció important per a garantir la viabilitat de les plantacions.

6.2.1 Selecció de l'arbrat al viver

És important escollir un viver reconegut per la qualitat de les seves plantes. Els vivers, generalment estan especialitzats en un tipus de producció: plantes joves, grans exemplars, cultius especialitzats, àmplia gamma. Es preferiran els vivers de producció als vivers comercials, on els arbres no sempre són "frescos", ja que la *frescor* de les plantes és decisiva per a la implantació del vegetal.

La visita al viver permet apreciar els mètodes de cultiu, la qualitat de les plantes i la quantitat disponible. Durant aquesta visita, és possible reservar arbres d'acord amb la seva qualitat i homogeneïtat. És molt convenient marcar les plantes amb un braçallet personalitzat per comprovar, en el moment de la recepció, que siguin els mateixos arbres prèviament seleccionats.

Els arbres destinats a la plantació d'un mateix carrer han de provenir del mateix origen i si és possible, del mateix lot amb idèntiques característiques i la mateixa presentació, d'origen genètic idèntic i que hagi rebut les mateixes condicions de cultiu.

Per poder triar el material de millor qualitat, és convenient realitzar la reserva de planta durant els mesos de màxima oferta dels vivers, normalment a l'estiu. Quan les plantes no estan disponibles i quan hi ha temps suficient fins a la plantació, es pot establir un contracte de conreu.

6.2.2 Característiques dels arbres en viver

Realitzar una comanda precisa ajuda a evitar sorpreses desagradables. Cal indicar el nom botànic de la planta, la seva categoria, mida, presentació, forma, regió d'origen, quantitat i preu, data i lloc de lliurament, i els codis dels braçallets personalitzats si els arbres han estat prèviament marcats. La qualitat de les plantes pot definir-se per les normes d'aplicació o pels estàndards de l'interessat.

Les Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme, fan referència a la qualitat i subministrament del material vegetal (NTJ 07). Les normes franceses AENOR NF V12-051 i NF V12-55, l'estàndard de l'Associació Europea de Viviers (ENA) i les normes forestals de la CEE i el Fons

Forestal Nacional (FFN) són altres bons referents per a la definició de les característiques de les plantes que es comercialitzen.

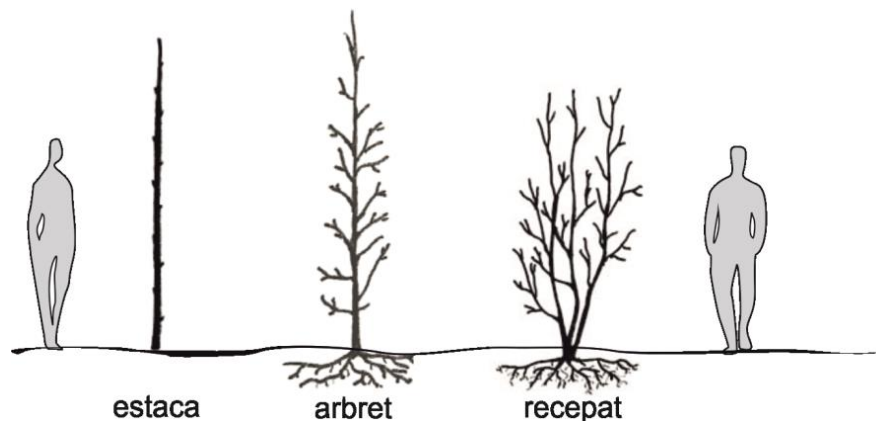
- **Identificació:** El nom botànic en llatí fa possible identificar cada planta d'una manera única i internacional. Aquest nom està compost pel gènere i l'espècie, eventualment complementats per la varietat o cultivar.

Per exemple, *Betula pendula "Fastigiata"* és el nom botànic del bedoll berrugós fastigiat. Aquesta designació llatina s'ha d'utilitzar en projectes i comandes per evitar confusions.

Cal utilitzar una font de referència fiable, ja que els noms científics poden patir contínues actualitzacions.

- **Categories:** En funció de la tècnica de cultiu i fase de desenvolupament:

Plançó	Vegetal al començament del seu desenvolupament (màxim 3 anys), provinent de llavor, murgó, esqueix, empelt, o <i>in vitro</i> . Aquests arbres tenen l'avantatge de presentar una recuperació bastant fàcil i un ràpid creixement a un cost raonable. Tenen l'inconvenient de ser fàcilment malmesos per actes vandàlics en el moment de la seva plantació. Respecte al paisatge, no aconsegueixen resultats immediats. Els plançons s'utilitzen principalment per a plantacions forestals, tanques o pantalles vegetals.
Estaca	Tija jove sense arrel ni branca utilitzada com esqueix per àlbers i salzes.
Arbre jove (Arbret)	Esbós d'arbre produït a partir d'un plançó. L'arbre jove es conrea a distàncies suficients per permetre un desenvolupament equilibrat de la part aèria i del sistema radicular, i s'ha sotmès a 2 trasplantaments. Presenta una única tija, fletxat, proveït completament de branques laterals. Aquest vegetal tindrà més de 2 anys, una alçada mínima de 1.75 m, i la circumferència del seu tronc, mesurada a 1 m, serà menor de 6 cm. La relació alçada / diàmetre del coll estarà entre 60 i 80 (p.e.: per a una alçada de 2,5 m, el coll tindrà un diàmetre de 3 a 4 cm).
Recepat	Conjunt de tiges que neixen al nivell del coll d'un mateix peu (generalment de 3 a 5 tiges). Un recepat es forma tallant un arbre a nivell del coll i seleccionant els brots d'aquest tall. Un fals recepat es compon de plantes diferents plantades molt pròximes entre si. Els falsos recepats són difícils de gestionar donat el diferent creixement dels seus eixos.
Arbre amb tronc	Arbre jove que presenta un tronc nu, la circumferència mesurada a 1 m del terra és igual o major a 6 cm, coronat per un conjunt de branques. Els arbres podran estar fletxats, copats o formats per a ser mantinguts en una forma arquitectònica determinada. Alguns arbres s'empelten al peu o (i) a la corona / cap. Alguns arbres, de vegades, es comercialitzen amb un tronc fletxat, ramificat des de la base; sense haver estat podats (bedoll, carpí, faig, ...).



Categories del material vegetal en funció de la tècnica de cultiu

- **Codificació dels anys i operacions de cultiu:** En el codi numèric de l'arbres, el primer número indica el nombre d'anys des de la sembra, que serà 0 per esqueixos.

L'elevació i el trasplantament són operacions culturals que augmenten la cabellera d'arrels. A més, el trasplantament permet espaiar les plantes. El símbol "-" indica elevació i el símbol "+" indica repicat.

Així, els valors s'han de sumar per conèixer l'edat de la planta, per exemple:

- **2-0** planta de 2 anys (2 anys de sembra)
- **1-1** planta de 2 anys (1 any des de la sembra + 1 any després de l'elevació)
- **0-2** planta de 2 anys (2 anys des de l'esqueixat)
- **2+1** planta de 3 anys (2 anys de sembra + 1 any després del repicat)

- **Mides / dimensions:** Segons el tipus d'arbre, la nomenclatura canvia:

- *Plançons:* es defineix l'alçada en centímetres
- *Frondoses:* es tindrà en compte la circumferència del tronc mesurat a 1 m del terra.
 - De 2 en 2 cm per a una circumferència de 6/8 fins a 18/20
 - De 5 en 5 cm a partir d'una circumferència 20/25
- *Coníferes:* Les coníferes es mesuren per la seva alçada

- **Regió de procedència:** Per millorar la qualitat de les plantacions forestals, les llavors es recullen en poblacions seleccionades situades en diferents regions, amb ambients específics. Depenent de la ubicació de la nova plantació, es trien plàntules d'una regió d'origen adequada. Per ara, aquest tipus de pràctica, controlada per l'administració, està limitada a l'ús de plançons d'espècies forestals. Per a arbres ornamentals, generalment és molt difícil conèixer les procedències.

■ **Presentació:** Fa referència al sistema radicular, que condiciona el mètode de cultiu i l'edat:

- *Arrel nua:* El sistema radicular s'extreu del sòl sense conservar la terra que l'envolta. La presentació a arrel nua (R.D.) s'utilitza generalment per plançons, arbrets i arbres d'espècies frondoses.

Aquest tipus de presentació ofereix l'avantatge de poder controlar visualment la qualitat de les arrels de totes les plantes abans de la plantació. Si es porta a terme correctament, el maneig i plantació a arrel nua té èxits d'implantació molt bons.

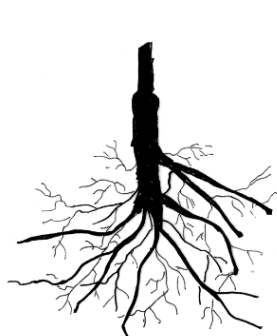
- *Pa de terra:* El sistema radicular s'extreu del sòl envoltat d'un determinat volum de terra (pa de terra). Aquest pa de terra es protegeix amb una tela d'arpillera (o amb palla) i una malla degradable que s'haurà de descompondre com a molt tard 1 any i mig després de la plantació.

La presentació en pa de terra sol utilitzar-se per a les espècies frondoses de calibre superior a 16/18, per a les coníferes, per a les espècies perennes i per a aquelles espècies d'implantació delicada.

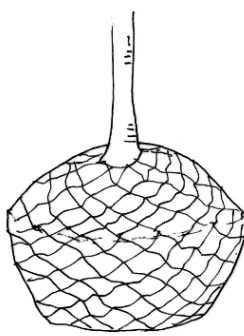
- *Contenedor:* Arbre cultivat fora del terreny, en un recipient. Les plantes en contenidor són fàcils de manipular i en principi es poden plantar durant tot l'any, ja que tot el sistema d'arrels es trasplanta.

Els exemplars, necessàriament han de ser replantats en contenidors de major volum cada any per evitar la formació d'arrels espiralitzades, embulls o monyos. Actualment, hi ha contenidors amb sistemes que eviten aquestes malformacions.

Els contenidors tipus *autorepicat amb aire*, amb la seva forma irregular dirigeixen les arrels per les parets fins a un forat, en el que l'aire deshidrata la punta i s'estimula la ramificació radicular. D'aquesta manera la planta desenvolupa ràpidament una gran massa d'arrels fibroses.



Arrel nua



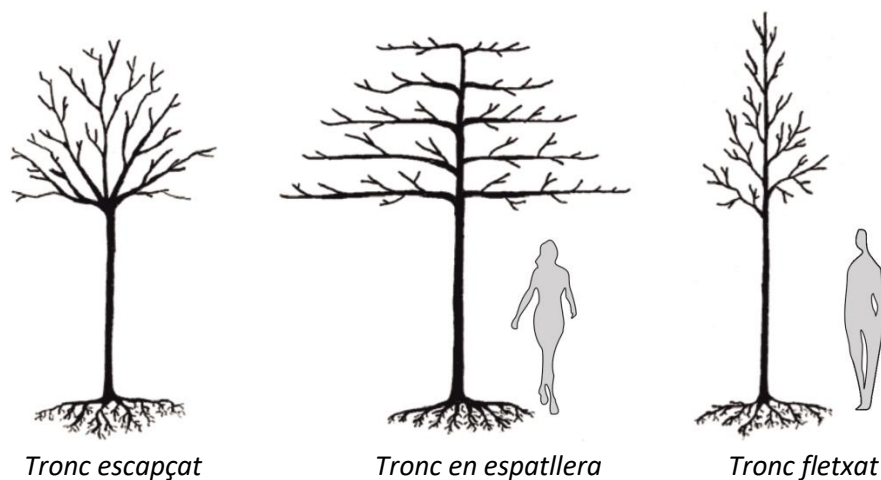
Pa de terra



Contenedor

Tipus de presentació del sistema radicular

- **Forma:** Els arbres amb tronc poden formar-se a nivell de capçada per adaptar-se a un ús concret. Així podem trobar les següents formes:



Tipus de forma de capçada

6.2.3 Qualitat de la part aèria

Cal estar atents a les lesions sota els embenats del tronc ja que poden amagar ferides, talls de poda incorrectes i lesions provocades per insectes. Si l'arbre està embenat, cal retirar les benes i inspeccionar acuradament el tronc. Hi ha uns punts bàsics en els que cal fixar-se en el moment de la selecció o la recepció dels arbres:

- El tronc i les branques han d'estar lliures de ferides i necrosi.
- Les ferides de poda han d'estar ben curades.
- Les plantes han d'estar lliures de plagues (larves o altres xilòfags) i malalties (fongs, xancres).
- Els arbres no han de presentar forquilles amb escorça inclosa.

Una forma o arquitectura adequada, comença amb branques espaiades de manera uniforme al llarg del tronc, amb unions fermes.

Les branques pressionades indiquen problemes. Les unions dèbils de les branques es donen on les branques i troncs es pressionen uns als altres. A mesura que van creixent en diàmetre, la pressió augmenta i sovint comencen a aparèixer zones mortes o fissures per sota de la unió.

Cal recordar que els troncs s'expandeixen en diàmetre a mesura que creixen. Dos troncs poden estar lleugerament separats quan són joves, però poden acabar pressionant-se mútuament al cap d'uns anys i formar fissures descendents. Si es desitja un arbre amb diversos troncs, cal assegurar-se que estiguin ben separats a nivell del terra.

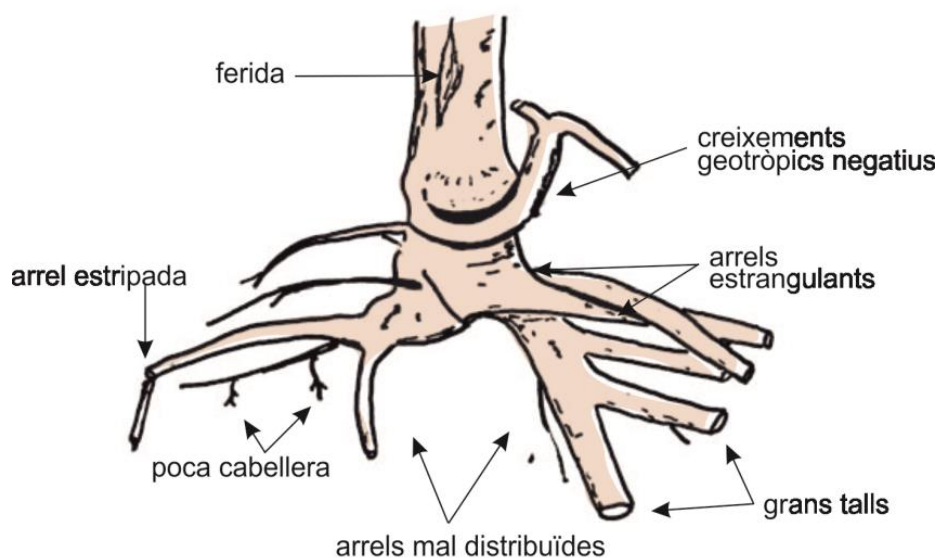
Aquells arbres destinats a ser plantats en voreres, on els compromisos de gàlib i seguretat són importants, han d'estar fletxats per facilitar la seva gestió (podes d'adaptació, refaldats, etc.). En aquests casos cal considerar:

- El tronc ha d'estar perfectament recte (sense ferides de "refletxat" molt marcades).
- La fletxa ha d'estar present, ben marcada, i no ha d'estar trencada (s'evitarà treballar amb arbres copats).
- La gemma terminal (o la que de forma natural la rellevi), ha d'estar present i en bon estat.
- Les ramificacions han de ser equilibrades, i les branques estaran ben distribuïdes al voltant del tronc. Han de ser prou primes (tenir una relació de diàmetre adequat pel que fa al tronc) per permetre podes d'adaptació a l'entorn.

6.2.4 Qualitat del sistema radicular

La implantació del vegetal depèn de la qualitat del sistema radicular. Com a norma general cal verificar diversos aspectes de qualitat:

- El sistema d'arrels ha d'estar ben desenvolupat, amb les arrels principals esteses uniformement al voltant del coll i amb abundant cabellera.
- No hi ha d'haver grans arrels deformades, bé sigui per repicat o trasplantament mal executat (desviaments pronunciats, colzes, arrels amb creixements geotrópics negatius, monyos, arrels estranguladores).
- No hi haurà talls d'arrels de gran diàmetre. El volum del sistema radicular estarà equilibrat pel que fa al desenvolupament de la part aèria.



Defectes en el sistema radicular d'un arbre

Segons les formes de presentació del sistema radicular, cal valorar altres aspectes específics:

- Els arbres subministrats a **arrel nua**, han de conservar el màxim possible el sistema radicular, que ha d'estar ben ramificat, i presentar una capçada aclarida però no excessivament podada.

No es recomanable subministrar a arrel nua arbres de zones climàtiques significativament diferents de les del lloc de plantació. També cal tenir en compte que les espècies de represa delicada, no són adequades per a comercialitzar-se a arrel nua.

En classes perimetrals grans, no s'aconsella la comercialització amb arrel nua.

Es descartaran aquells arbres que, presentats a arrel nua, tinguin talls en arrels de més de 3 cm de diàmetre.

- Els **pans de terra** han d'estar embolicats amb tela orgànica degradable tipus xarpellera i adequadament lligats amb materials degradables com la ràfia. Els exemplars de gran calibre, a més, han de disposar de malla metàl·lica no galvanitzada o de cistella metàl·lica no galvanitzada.

Com a materials de protecció o de lligat del pa de terra que es mantinguin després de la plantació, només es permetran els que es descomponguin abans de 18 mesos, sempre que no afectin el creixement posterior de la planta i el seu sistema radicular.

Cal que transcorri una estació de creixement entre l'últim repicat i el subministrament d'arbres amb pa de terra.

- Els arbres subministrats **en contenidor**, han de conservar un pa de terra suficientment cohesionat i s'ha d'aguantar de manera compacta en el moment d'extreure'ls del contenidor.

Els sistemes radiculars han d'estar sans i no mostrar símptomes d'envelliment com l'espiralització i l'estrangulació de les arrels. Tampoc han de sortir arrels pels forats de drenatge.

Els arbres criats al terreny s'han de trasplantar d'acord amb les normes vigents, per obligar la planta a concentrar la seva cabellera d'arrels prop del coll. Si aquesta acció no es porta a terme, una gran proporció del sistema radicular es quedarà al viver en el moment de l'arrencada.

No ha d'haver-hi grans arrels tallades visibles a la perifèria del pa de terra (diàmetre de 2 cm màxim). Tampoc ha d'haver-hi al centre del pa de terra un embolic (o manyoc), resultant d'un repicat previ en test o contenidor. La presència d'un test perforat o una malla metàl·lica no degradada al mig del pa de terra, serà motiu suficient per rebutjar la planta. El pa de terra no ha de ser refet.

Per garantir la qualitat del sistema d'arrels, els arbres de fulla caduca presentats en contenidor han de disposar d'un volum de sòl proporcional a la mida de la planta. El diàmetre del pa de terra no ha de ser inferior a 3 vegades la circumferència del tronc a 1 metre d'alçada. La profunditat del pa de terra ha de ser, com a mínim, equivalent al 70% del diàmetre.

Perímetre de tronc	Volum (L)
6-8	7
8-10	12
10-12	20
12-14	30
14-16	45
16-18	60
18-20	75
20-25	110
25-30	230
30-35	400

Volum mínim del contenidor en relació al perímetre
 Font: NTJ 07D, 2ª edició. 2020

El “manyoc” és el resultat de l’espiralització de les arrels. En no haver-hi suficient substrat per colonitzar, les arrels ensopeguen amb la paret del contenidor i segueixen creixent al costat d’aquesta. Després de la plantació, el sistema radicular continua creixent de manera anàrquica, sense assegurar un bon ancoratge de l’arbre a terra. Es rebutjaran imperativament aquells arbres amb presència d’arrels espiralitzades, ja que, en créixer, aquestes arrels poden estrangular el coll de l’arbre i ser motiu d’inestabilitat.



Arrels espiralitzades per un mal conreu en contenidor
 Font: IFAS, University of Florida

Si es va a comprar un lot d’arbres, s’ha de poder dur a terme l’extracció d’una planta representativa, que hagi seguit les mateixes operacions de cultiu, per verificar la qualitat del sistema radicular.

6.2.5 Repicades i trasplantaments

La qualitat dels arbres cultivats a camp, depèn en gran part, del nombre de repicades que han sofert abans de l’arrencada i venda. La quantitat de repicades es realitzen en funció de l’edat, grandària i de l’espècie.

La primera repicada és aquella que pateix el plançó o plàntula en el planter o quan es passa a camp. Les repicades posteriors s'acostumen a fer a camp, sense necessitat de moure l'arbre. Quan l'arbre es mou d'ubicació, el procés també s'anomena trasplantament, i es considera com una repicada més. Si els arbres es passen de camp a contenidor, també es consideren repicats.

No es comptabilitza com a repicada l'arrencada de l'arbre per a la seva comercialització.

Perímetre de tronc	Nombre mínim de repicades o trasplantaments	Freqüència mínima de repicades
De 6 a 12 cm	1	3-5 anys
De 12 a 25 cm	2	
De 25 a 40 cm	3	5-6 anys
Més de 40 cm	4	

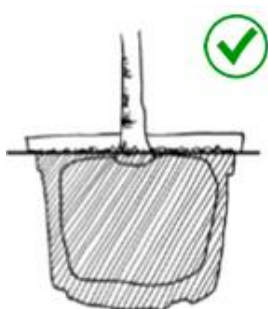
Recomanacions de repicades segons perímetre de tronc

Font: NTJ 07D, 2ª edició. 2020

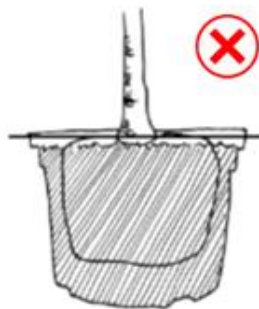
6.2.6 Nivell del coll de l'arrel

Els arbres cultivats en contenidor han estat prèviament trasplantats al recipient. És important en aquesta operació respectar el nivell del coll de l'arrel, que ha d'estar adequadament enrasat amb el nivell del substrat, no quedant ni massa enterrat ni massa descalçat.

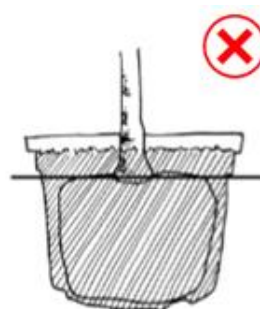
És important descartar aquells arbres en contenidor que no presentin el coll de l'arrel correctament anivellat.



Coll de l'arrel
correctament anivellat



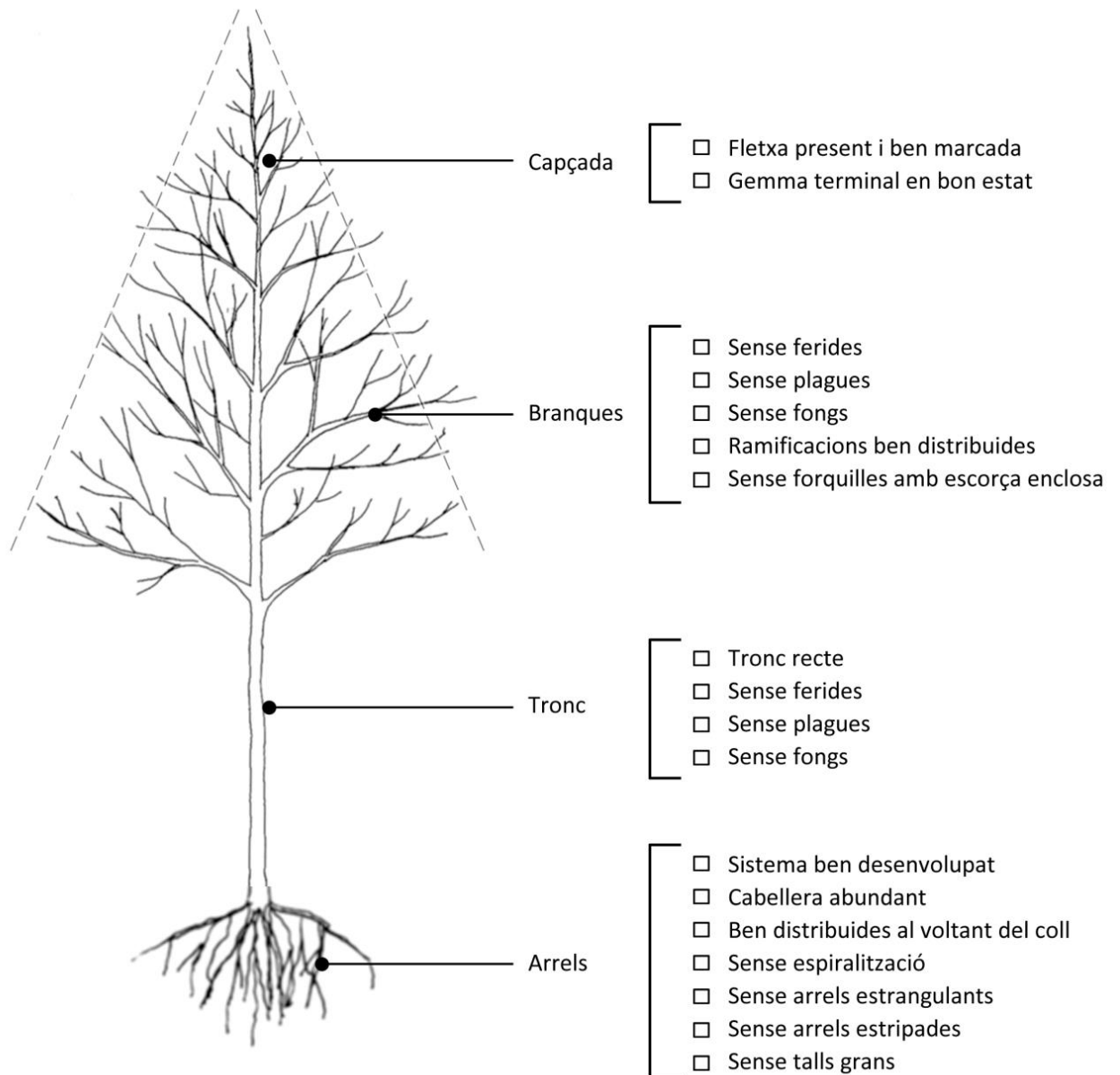
Coll de l'arrel
massa descalçat



Coll de l'arrel
massa enterrat

Nivell del coll de l'arrel

6.2.7 Llistat de control de l'arbrat



Llistat dels punts de control a verificar en l'adquisició d'arbres

6.3 PLANTACIÓ

La plantació d'un arbre és sempre una operació delicada, ja que en depèn en gran mesura la supervivència i el desenvolupament posterior de l'arbrat. En el context urbà, les feines de plantació han d'anar precedides d'una correcta planificació, tant en l'obertura del forat com en el subministrament dels materials: terres, àrids, tutors, barreres i arbres.

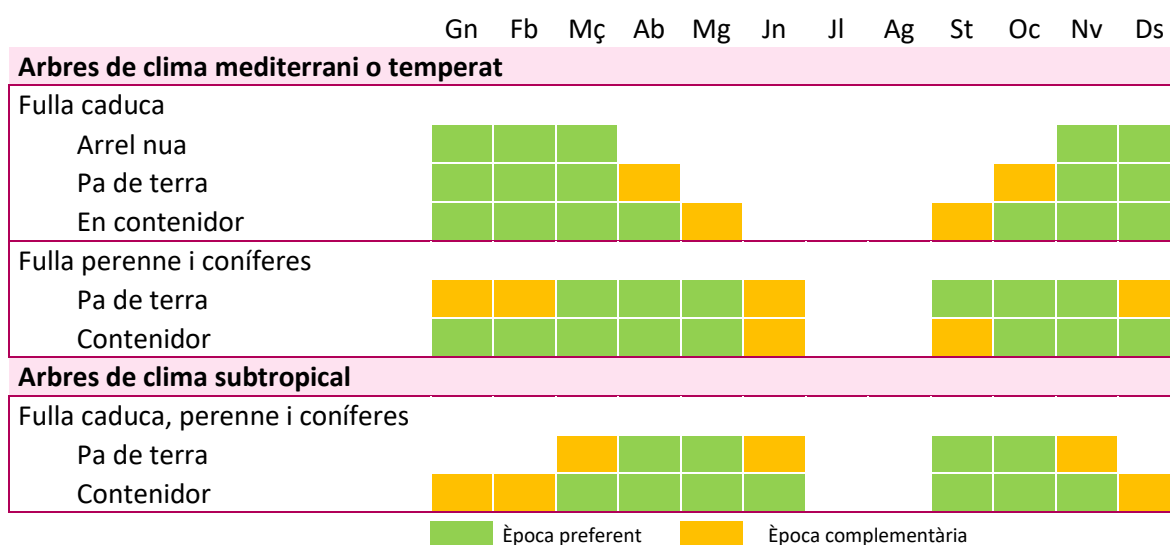
Moltes pràctiques tradicionals de plantació s'han anat transmetent de generació en generació i són fruit de l'experiència personal de molts professionals. Encara que moltes d'aquestes pràctiques encara es recomanen, d'altres han canviat en funció de les tècniques de producció i són fruit de les investigacions i tecnologia actual.

Les pautes que es presenten en aquest pla són aplicables en la gran majoria de casos d'arbrat urbà i han estat consensuades i aprovades per la secció de Salut Pública i Medi Ambient de l'Ajuntament de Sant Adrià de Besòs. En aquelles situacions excepcionals on no siguin d'aplicació, els criteris i operacions hauran de ser supervisats pels responsables del mateix departament o per un tècnic arboricultor acreditat en qui es delegui.

Hi ha dues situacions principals per incorporar un arbre nou: plantació en obra nova o reposicions d'arbres ja existents. En el cas de les reposicions, sobretot en viari, es poden no donar les condicions per respectar els criteris generals de plantació, de manera que caldrà en cada cas avaluar les alternatives i opcions per a una plantació adequada.

6.3.1 Època de subministrament i plantació

Es recomana realitzar la plantació de l'arbrat en el període de parada vegetativa, normalment a l'hivern, per tal d'evitar el període crític de la brotada.



Època adequada de plantació segons format
Font: Adaptat de NTJ08 Tècniques de plantació d'arbres



S'ha de tenir en compte que es treballa amb espècies d'orígens i climes molt diversos i el període de repòs pot variar d'unes espècies a unes altres. També cal indicar que la climatologia de cada zona i la meteorologia de cada any produeix una certa variació en les dates. Segons el sistema de cultiu i la presentació dels arbres hi ha més o menys tolerància a aquest període.

Tot i que els arbres en contenidor (o altres recipients) es poden plantar gairebé durant tot l'any, cal evitar aquells períodes amb situacions climàtiques desfavorables com glaçades, pluges abundants, altes temperatures, forts vents o nevades.

6.3.2 Transport i recepció dels arbres

Abans de transportar els arbres, s'han de lligar i recollir les branques al voltant del tronc amb cintes o teles amples de manera que no es trenquin ni pateixin rascades. Durant el viatge, els arbres han d'estar a resguard del vent, evitant que es moguin dins del vehicle i que pateixin cops o vibracions.

La recepció s'ha de coordinar amb els treballs de plantació, per evitar sotmetre innecessàriament els arbres a situacions crítiques. Si no és possible, s'han d'establir les condicions d'emmagatzematge, preparant un lloc protegit del sol i del vent i garantint que es mantinguin unes condicions d'humitat i un drenatge correcte.



Preparació dels arbres per al transport

En el cas de treballar amb arbres de mides exemplars s'haurà de preveure la descàrrega directament al lloc de plantació per minimitzar les operacions de transport.

Durant la recepció cal comprovar els braçalets identificatius de selecció al viver i verificar la qualitat de la planta d'acord amb els criteris descrits als apartats 6.2.3 i 6.2.4.

6.3.3 Procediment de plantació

■ Clot de plantació

Abans de la plantació cal obrir un clot amb les dimensions i condicions mínimes per a que el sistema radicular de l'arbre s'instal·li i desenvolupi adequadament.

- L'ample del forat haurà de ser com a mínim 3 vegades el diàmetre del sistema radicular

- La profunditat del clot haurà de ser com a mínim 1,5 vegades l'alçada del pa de terra per a permetre un gruix a la base de graves drenants.

Mida de l'arbre	Diàmetre pa de terra	Alçada pa de terra	Diàmetre mínim clot	Alçada mínima clot
12 / 14	0,40 m	0,40 m	1,2 m	0,6 m
14 / 16	0,50 m	0,50 m	1,5 m	0,75 m
16 / 18	0,55 m	0,55 m	1,65 m	0,85 m
18 / 20	0,60 m	0,60 m	1,80 m	0,90 m
20/25	0,70 m	0,70 m	2,10 m	1,05 m

Dimensions mínimes del clot de plantació.

En aquells casos en que l'espai a la vorera o la zona de treball no permet realitzar forats de plantació circulars o quadrats, aquests poden modificar-se i fer-se rectangulars sempre que el volum del forat no resulti alterat.

El volum disponible de sòl és un factor determinant en el desenvolupament dels arbres viaris, ja que aquests, sovint frenen el seu creixement per la limitació d'espai i les característiques del sòl sota la vorera (veure apartat 6.5).

A Sant Adrià de Besòs, es plantaran arbres preferiblement de **mida 16/18**, subministrats a ser possible **a arrel nua o en pa de terra**, sempre que l'època de plantació sigui l'adequada i quedi garantida la qualitat i subministrament de la planta.

■ Identificació del coll de l'arbre

El coll de l'arbre és el punt que ens marcarà la profunditat de la plantació. Es reconeix per ser la zona on les arrels s'expandeixen a la base de l'arbre. Aquest punt ha de ser parcialment visible una vegada realitzada la plantació.

Cal respectar, rigorosament, el nivell de coll de l'arbre a l'hora de plantar, que haurà de quedar anivellat a cota final de sòl. Mai se soterrarà el coll de l'arbre, ja que això suposa un aireig deficient i pot provocar, amb el pas del temps, greus alteracions al sistema d'arrels.

■ Instal·lació del sistema radicular

Al col·locar l'arbre al forat cal tenir presents les següents consideracions:

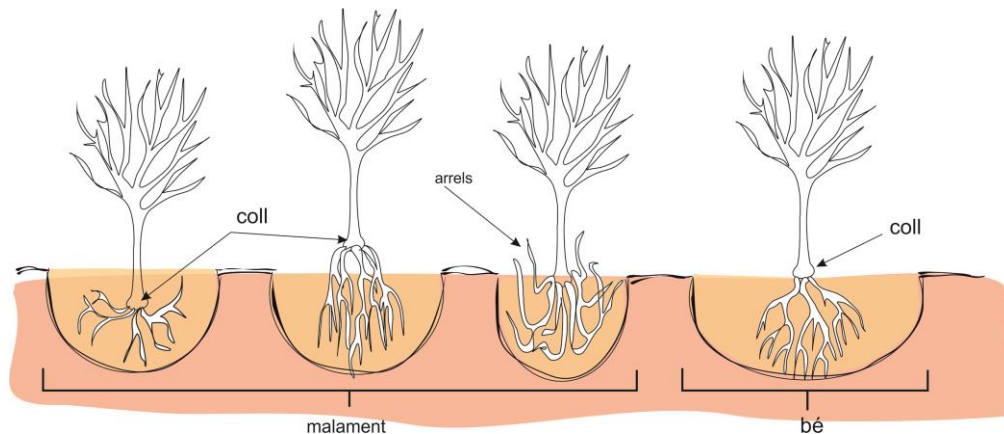
- Cal evitar plantacions profundes, on el coll de l'arbre es troba més avall que el nivell del terreny.
- Ubicar l'arbre de manera que el tronc quedi en posició completament vertical, sense inclinacions.

- Preveure que el sòl s'assentarà amb el temps i la cota del terreny baixarà.
- Respectar la mateixa orientació que tenia l'arbre al viver, en prevenció a les possibles cremades que el sol pot causar al tronc.

→ **Arbres a arrel nua**

S'introdueix la planta al forat i es distribueixen les arrels sense deformar.

S'escampa terra fina al voltant de les arrels mentre s'agita lleugerament l'arbre perquè la terra es distribueixi de forma regular. La terra es pressiona lleugerament amb el mànec d'una eina per eliminar bosses d'aire.



Col·locació de l'arbre a arrel nua al forat de plantació

→ **Arbres en pa de terra**

El pa de terra estarà lleugerament humit (per a que no s'ensorri) abans d'introduir-lo al forat.

Els grans exemplars, molt pesats, s'hauran de manipular utilitzant maquinària d'elevació, amb la major cura possible per no malmetre el càmbium (s'utilitzaran grillons units a l'estructura de pa de terra per evitar pressions al voltant del tronc).

Assentar el pa de terra fins a la meitat de la seva alçada, tallar els filferros que conformen la malla i retirar-los junt amb la tela, si fos possible, sense que es desfaci el pa de terra.

→ **Arbres en contenidor**

S'ha d'humitejar el substrat abundantment. Sempre cal retirar el contenidor, fins i tot si es tracta d'un test perforat. S'introdueix el pa de terra al forat. Un cop plantat, s'estén una capa de terra sobre la superfície del substrat.

■ **Reomplert del forat de plantació**

El reblert es realitzarà de forma gradual, procurant que a mesura que es va incorporant la barreja es va compactant amb una estaca, assegurant el contacte de les arrels amb el substrat i estabilitzant així l'arbre.



En el procés assegurarem que es comprimeixen amb fermesa les terres per eliminar les bosses d'aire que podrien dessecar les arrels, podent realitzar aquesta tasca omplint per capes i assentant-les amb aigua. No es recomanable afegir fertilitzant en el moment de la plantació.

■ Reg d'assentament

El primer reg s'ha de realitzar amb molta cura i ha de ser manual, profund i abundant.

Aquest reg té com a objectiu assentar el sòl al voltant del sistema radicular i eliminar les bosses d'aire que poguessin quedar. S'ha de fer fins i tot en clima plujós.

El subministrament d'aigua per a l'assentament per a una arbre a partir de la mida 16/18 ha de ser com a mínim de 100 litres.

No hi ha risc d'asfíxia radicular si s'ha tingut en compte la realització d'un bon drenatge.

6.3.4 Aspratges i sustentacions

Per tal de garantir que els arbres acabats de plantar restin verticals, i tinguin èxit en la fase d'implantació, és convenient que disposin d'un sistema de sustentació i protecció durant aquest període.

■ Aspratges

Com a norma general, s'instal·larà un sistema d'aspratge doble, i en casos especials, es podrà demanar un sistema d'aspratge subterrani del pa de terra.

Els tutors seran pals tornejats de fusta tractada en autoclau tipus RTI (Roll Tornejat Impregnat) **de 8 cm de diàmetre i com a mínim de 2,5 m d'alçada**, i han de resistir les condicions ambientals com a mínim tres anys.

Els tutors han de quedar en posició vertical, a una distància mínima de 20 cm respecte al tronc i han d'estar units entre ells amb un llistó horitzontal. S'han d'enterrar mínim 60 cm per sota del forat de plantació.

Les fixacions als troncs dels arbres han de ser de material elàstic per permetre el creixement del perímetre del tronc de l'arbre sense malmetre l'escorça.



Durant aquests primers anys, cal controlar periòdicament els tutors dels arbres per evitar problemes i, en finalitzar el període d'implantació, es procedirà a la retirada de les cintes de subjecció. Si els tutors realitzen una funció protectora, aquests es poden deixar sense necessitat de subjectar l'arbre.

En moltes ocasions, les mateixes subjeccions provoquen lesions als arbres per fregament, contusions o estrangulament. Aquestes subjeccions s'han d'instal·lar correctament:

- El material de les cintes ha de ser resistent i tou per a no causar ferides ja que hauran de romandre instal·lades un mínim de dos anys. Un bon material són les corretges de cautxú.
- Les corretges han de ser amples per no fer talls a l'escorça i s'han d'ajuntar entre el tronc i el tutor formant un "vuit" per evitar que la planta i el tutor es freguin.
- S'han de col·locar amb la suficient folgança al voltant del tronc per evitar futurs estrangulaments.
- S'han de clavar al tutor en la seva part més alta amb un clau, grapa o cargol per evitar que es desplacin cap avall.

L'engrossiment del tronc es produeix a finals de primavera i principis de l'estiu, d'una forma força ràpida, especialment a partir del segon i del tercer any després de la plantació. Les subjeccions han d'estar, per tant, suficientment folgades i s'han de revisar cada estiu.

▪ Anclatges subterranis

En aquells arbres que per les seves dimensions, el sistema d'aspratge no sigui suficient per garantir-ne l'estabilitat, es pot optar per la fixació subterrània. Els ancoratges permeten una oscil·lació de la part aèria mentre la part de les arrels queda subjecta al sòl.

Encara que poden ser de diversos materials, actualment sistema més habitual consisteix en cables d'acer clavats al subsol que subjecten el pa de terra amb una eslinga tensada amb trinquet.



Ancoratges subterranis amb sistema d'eslingues i trinquet



6.3.5 Barreres antiarrels

Les barreres antiarrels tenen la finalitat de contenir les arrels a les zones d'arrelament previstes. Es poden utilitzar per protegir serveis o crear barreres laterals.

Amb aquest sistema s'evita que les arrels poc profundes es desenvolupin sota el paviment de les voreres, fet que provoca les conegudes irregularitats a la superfície de les voreres.

Les nervadures de la barrera eviten que les arrels s'espiralitzin ja que les obliga a desviar-se i desenvolupar-se en sentit vertical.

No es tenen suficients experiències en relació amb aquest producte ni ha passat suficient temps des de la seva aparició al mercat per contrastar la seva eficàcia. Per això, s'aconsella prudència en la seva prescripció. Així es recomana:

- Utilitzar exclusivament en arbres de port mitjà o gran en zones pavimentades, o en aquelles espècies susceptibles d'alterar paviments (consultar apartat 6.1.4).
- Instal·lar preferentment la barrera en un dels laterals per protegir zones concretes de les voreres o canalitzacions. Evitar en la mesura del possible envoltar tot el sistema d'arrels.
- Minimitzar el número de juntes i encintar adequadament aquestes unions, ja que són el punt per on poden traspasar les arrels.

L'ús d'aquests elements només serà per prescripció tècnica, després de l'avaluació i sol·licitud per part de la direcció facultativa de l'àrea de Salut Pública i Medi Ambient l'Ajuntament de Sant Adrià de Besòs.

6.3.6 Relligues i cobertura d'escocells

Les reixes dels escocells són aquells elements que resolen la juntura entre l'arbre i el paviment, protegeixen el vianant del forat de l'escocell i evita la compactació del sòl. Existeixen multitud de dissenys, materials i formes diferents.

Aquestes reixes són elements amb dimensions predeterminades, de manera que tenen l'inconvenient d'encaixar només en determinades mides i formes d'escocell.

És necessari un control i seguiment de l'estat d'aquests elements, ja que poden ser objecte d'actes incívics o malmetre's i resultar perillosos per als vianants. També cal controlar el creixement de l'arbre i canviar les reixes per evitar que aquestes estrangulin el coll de l'arbre.



Reixa metàl·lica i sistema de llambordes prefabricades per tapar escocells

Una alternativa a les reixes són els sistemes prefabricats de llambordes per escocells.

L'ús d'aquests elements només serà per prescripció tècnica, després de l'avaluació i sol·licitud per part de la direcció facultativa de Salut Pública i Medi Ambient de l'Ajuntament de Sant Adrià de Besòs.

6.3.7 Tubs de drenatge i airejadors

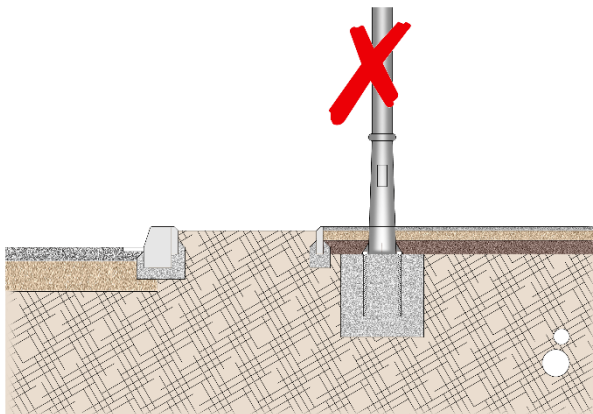
En entorns urbans, molts arbres joves pateixen per manca d'aigua o d'oxigen. Això sovint té l'origen en la compactació del sòl. Els sistemes d'aireig també serveixen per la irrigació, ja que comuniquen la zona d'exploració de les arrels sota la vorera amb la superfície. Normalment són sistemes de tubs perforats verticals amb una reixa superficial que a nivell subterrani poden o no estar connectats.

A Sant Adrià de Besòs, en arbres de nova plantació caldrà col·locar un tub corrugat perforat, d'uns 7 cm de diàmetre, per a l'aireació de les terres i per a facilitar la penetració en profunditat de l'arbre plantat, on els seus extrems no sobresurtin de l'escocell més de 10-15 cm.

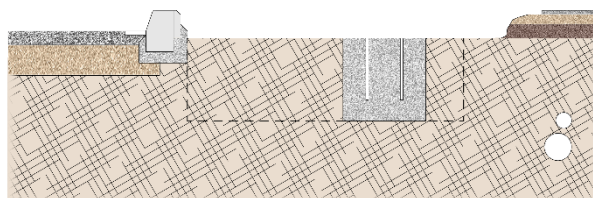


Sistemes d'aireació / irrigació amb tub corrugat de drenatge

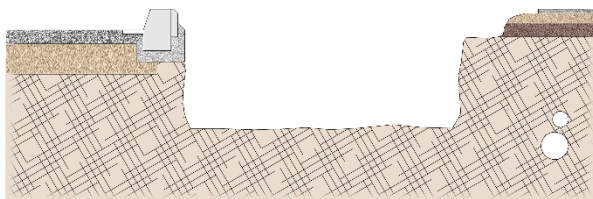
6.3.8 Esquema de plantació d'arbrat viari



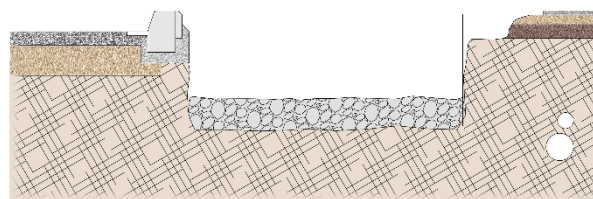
1. Verificar l'entorn. Tenir en compte la presència de balcons, cablejat, senyals i mobiliari urbà que pogués interferir en el desenvolupament de la futura capçada. Comprovar també la presència de serveis subterranis. Si és així, caldria retirar aquests elements o buscar una nova ubicació per a l'arbre.



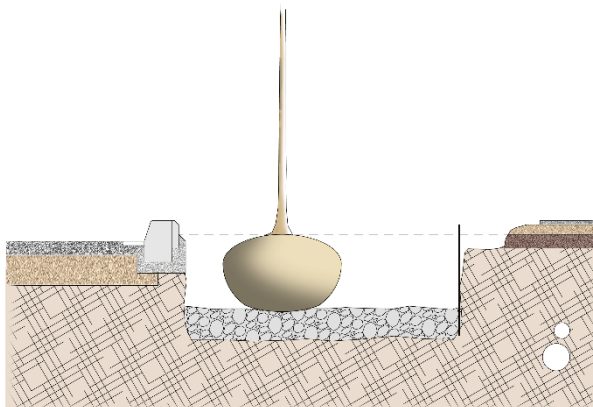
2. Plantejar el clot de plantació i preparar la zona. Retirar els obstacles i la vorera afectada. Calcular les mides recomanades del forat en funció de la mida de l'arbre.



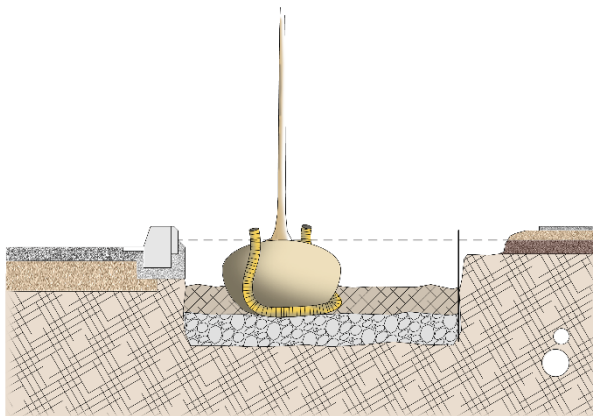
3. Obertura forat de plantació amb mitjans manual o mecànics sempre que es tingui la cura necessària per no afectar possibles serveis enterrats.



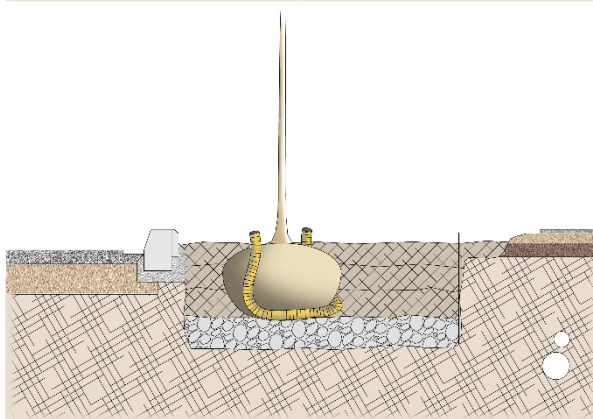
4. Instal·lar un llit de graves i la barrera antiarrels. El llit de graves garanteix el drenatge i la barrera –si convé– es col·loca en un costat per protegir serveis.



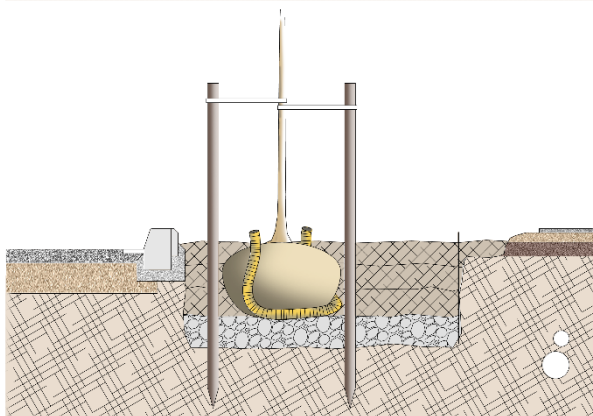
6. Identificar coll de l'arbre i plantejar l'arbre de manera que el coll quedi enrasat al nivell definitiu. Posar molta atenció a no soterrar de més el coll de l'arbre. Col·locar l'arbre al centre del futur escocell.



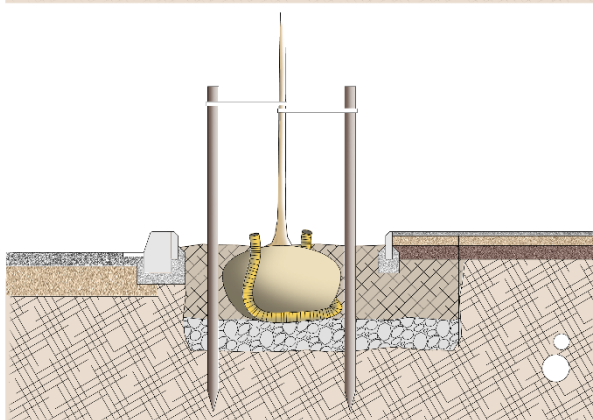
6. Col·locar un tub de drenatge corrugat Ø70 mm i una primera capa de la barreja de terres.



7. Reomplir el forat de plantació per capes, mirant d'ataconar bé el material i evitant bosses d'aire. El nivell superior ha de quedar entre 8 i 10 cm per sota de la vorera, per permetre el reg i l'acumulació d'aigua.



8. Aspratge de l'arbre. Amb dos aspres clavats un mínim de 60 cm al terreny original.



9. Refer l'escocell i la vorera. Després del primer reg i d'assentar bé el sòl, es pot procedir a refer la vorera i dimensionar l'escocell.



6.4 SÒL I REGS

Molts dels factors que condicionen la vida dels arbres al medi urbà provenen del sòl on estan plantats. Les propietats físiques i químiques d'aquest mitjà, són les que determinen el creixement de les arrels i el balanç entre l'aigua i l'aire. Un arbre, per poder desenvolupar el sistema radicular necessita prou espai subterrani per a les seves funcions vitals. És per això que el problema més significatiu dels arbres urbans és la manca de volum de sòl útil.

Un sòl ideal per al creixement de les arrels és el que conté un 50% de material sòlid (minerals i matèria orgànica) i un 50% d'espai buit (aire i aigua).

Al medi urbà l'estructura radicular més freqüent és l'horitzontal, la profunditat d'aquest sistema radicular vindrà limitada pel grau de transferència d'O₂ i CO₂.

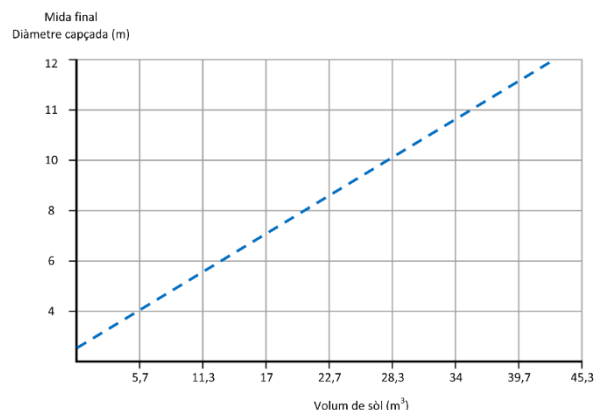
Aquesta profunditat pot arribar en sòls urbans entre 1,0-1,5 m, però cal remarcar que dependrà del paviment, del tipus de sòl, del drenatge i del grau de compactació. Tot i això, la majoria de les arrels es troben en els 60 primers centímetres.

Així doncs, en la implantació d'arbrat, no ens hem de limitar a treballar el volum de l'escocell, sinó que s'haurà d'adequar i garantir la quantitat de terra necessària per al seu correcte desenvolupament.

6.4.1 Volum de sòl

Un volum adequat de sòl permet el correcte creixement de l'arbre en un entorn urbà. En canvi, un volum de terra insuficient, pot disminuir el potencial de l'arbre, limitant el seu creixement i reduint les seves perspectives de futur.

Alguns autors suggereixen que es necessiten un mínim de 2 m³ de terra per cada 1 m² de projecció de capçada (Lindsey i Bassuk, 1992). Altres referents (J. Urban, 1992) estableixen una relació entre la mida que pot assolir l'arbre i el volum de sòl disponible. També es pot fer servir la referència de 5 m³ de sòl per a un arbre de 76,5 cm de perímetre de tronc.



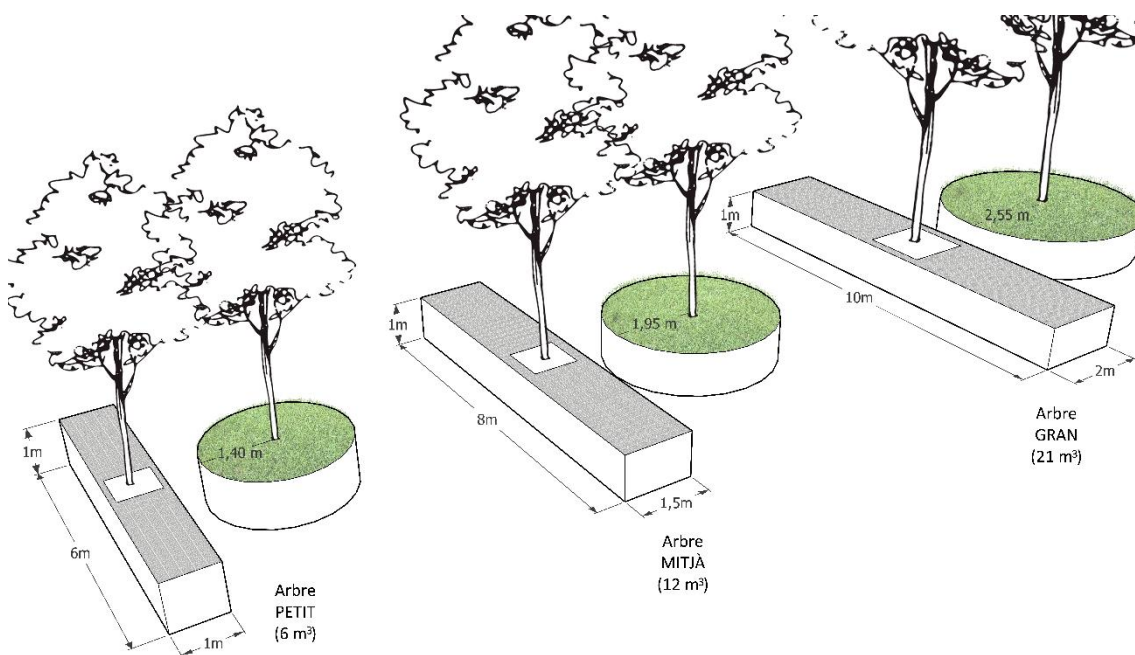
Per tant, no podem esperar que millorant el petit volum de sòl que conté l'escocell s'obtinguin els beneficis d'una gran capçada. En el moment de la plantació d'un arbre es recomana treballar un volum de sòl equivalent al necessari per al seu desenvolupament.



La dificultat de proveir el volum de sòl necessari la tindrem, principalment, en arbrat viari, ja que sota les voreres i calçades podem trobar gran quantitat de barreres, serveis i instal·lacions. A les voreres, sovint és més senzill preparar el sòl necessari de forma longitudinal. Als parcs i jardins, els més habitual és calcular aquest volum de forma circular.

A la següent taula es mostra el volum de sòl mínim recomanable per a l'arbrat de Sant Adrià de Besòs en funció del seu port.

Port	Ø Capçada (m)	Volum de sòl (m ³)	Dimensions (allargat)	Diàmetre (circular)
Petit	3	6	6 x 1	1,40
Mitjà	5	12	8 x 1,5	1,95
Gran	8	21	10 x 2	2,55



Volum de sòl recomanable en funció del port dels arbres

6.4.2 La compactació del sòl

Les obres d'urbanització danyen i compacten el sòl, donant lloc a la destrucció de l'estructura del sòl i a la pèrdua de la porositat amb conseqüències significatives:

- Restricció de la circulació O₂ i CO₂.
- Disminució del drenatge i la circulació de l'aigua.
- Menor capacitat de penetració de les arrels.

Quan les arrels es troben en un sòl dens i compactat deixen de créixer i adopten una estructura anòmala i superficial, provocant:

- Més vulnerabilitat de l'arbre a l'efecte de la sequera.
- Disminució de l'estabilitat de l'arbre.
- Major probabilitat d'ocasionar aixecaments i danys en el paviment.

Un sòl compactat es pot saturar d'aigua i provocar la mort de l'arbre per asfíxia radicular. Sovint les arrels creixen sota del paviment per obtenir el millor balanç d'aire i aigua, aquest fet pot provocar danys i aixecament del paviment.

En els sòls compactats, podem estimar que el volum de terra útil per al desenvolupament radicular s'aproxima al 50% de l'ideal i en àrees pavimentades pot arribar fins al 25%.

6.4.3 Barreja de sòl estructural

El sòl estructural satisfà les necessitats de càrrega d'un paviment i permet un òptim desenvolupament radicular sota el mateix. És un medi molt atractiu per a les arrels dels arbres, ja que els permet desenvolupar-se i crear autèntiques xarxes d'arrels i s'eviten conflictes amb les infraestructures urbanes.

Degut al seu cost i complexitat respecte a l'aport tradicional de terres de plantació, el sòl estructural es presenta com a solució per a casos excepcionals. Acostuma a valorar-se en la plantació d'arbrat singular o en emplaçaments amb circumstàncies especials.

Aquesta tècnica, ha estat desenvolupada principalment en països del nord d'Europa, amb pluviometries més uniformes que les nostres, de manera que la seva adaptació al clima mediterrani necessita certes modificacions. Als anys 90, la Cornell University va desenvolupar el sòl estructural basat en una barreja de grava i terra vegetal que es pot compactar més del 95% de *Proctor* i que permet el creixement de les arrels dels arbres.

L'estructura de grava proporciona estabilitat de càrrega i alhora crea els espais pel moviment de l'aire i de l'aigua. Només és recomanable el seu ús en espais a on la seva funció sigui estructural, és a dir, en àrees pavimentades, i es necessiten volums de sòl considerable perquè l'elevat percentatge de grava redueix significativament l'espai útil per a les arrels.

La barreja ha de permetre que els espais lliures entre les peces de grava no s'arribin a saturar amb la terra, de manera que la grava segueixi mantenint les seves propietats estructurals i la capacitat d'aireig i drenatge. És important calcular la porositat de la grava per definir la composició exacta de la barreja. Les fórmules preestablertes no funcionen: amb massa terra la base s'enfonsa al compactar, i amb massa poca els arbres s'assequen.



Per un m³ d'aquesta barreja de sòl, a Sant Adrià de Besòs s'aconsella utilitzar:

- 1 m³ de graves d'arestes vives de granulometria 4-6 cm, tipus balast de les vies de tren.
- 0.2 m³ de terra vegetal de textura *franca argilosa* i un contingut de M.O. entre 2% i 5%.
- Hidrogel o estabilitzador de sòls.

El tipus de grava recomanat és d'origen de cantera, de manera que una línia de treball en el futur passa per experimentar amb materials provinents de la demolició o reciclatge de materials de construcció.

6.4.4 Material pel forat de plantació

En aquells casos en que no és necessària la utilització de la barreja de sòl estructural abans descrita, es tendirà, preferentment, a utilitzar una barreja d'àrids per millorar la qualitat agronòmica del sòl dels carrers de Sant Adrià de Besòs.

Així, la plantació es realitzarà substituint el substrat existent per una barreja formada per:

- 1/3 de substrat existent
- 1/3 de sorra de riu rentada
- 1/3 de terra vegetal

En cap cas, el contingut en matèria orgànica de la barreja resultant hauria de passar del 5% sobre matèria seca.

La Norma tecnològica de jardineria i paisatgisme NTJ05T fa referència a aquestes tipologies de terres i les seves característiques.

En qualsevol cas, s'han d'utilitzar terres de bona qualitat agronòmica, aptes pel correcte desenvolupament del sistema radicular. Aquestes, s'han d'incorporar a la profunditat explorable per al sistema d'arrels, ja sigui amb material preparat o fent barreja *in situ*.

L'aportació de terres s'ha de realitzar per fases i amb un ataconament correcte per tal d'evitar la formació de bosses d'aire.

6.4.5 Regs d'implantació

Just acabada la plantació s'ha de realitzar un reg d'inundació abundant que ompli d'aigua el clot de reg i mulli el sistema radicular de l'arbre, de manera que quedi el sòl a capacitat de camp.

L'aportació de l'aigua de reg s'ha de fer a baixa pressió, de manera que no produeixi desplaçament de les terres ni pèrdua de sòl. El primer reg s'ha de realitzar amb molta cura i ha de ser manual,



profund i abundant. No hi ha risc d'asfíxia radical si s'ha tingut en compte la realització d'un bon drenatge.

Aquest reg té com a objectiu assentar el sòl al voltant del sistema radicular i eliminar les bosses d'aire que poguessin quedar. S'ha de fer fins i tot en clima plujós.

Com a mínim, els dos primers anys després de la plantació, s'ha de mantenir el sòl moderadament humit, doncs són els anys més crítics en el desenvolupament de l'arbre. Com és sabut, un excés de reg matarà l'arrel en sòls amb mal drenatge i amb plantació massa profunda.

No son recomanables els regs freqüents amb poc volum d'aigua, ja que s'atrofia el sistema radicular al no necessitar explorar el terreny. Aquests regs fan els arbres més sensibles a les sequeres en mesos de calor.

Només es regarà després de comprovar que el sòl comença a assecar-se. En els mesos més calorosos de l'any això equival a dir aproximadament que caldrà fer regs setmanals o quinzenals, sempre i quan aquests siguin abundants, de manera que penetri en profunditat, per tota la superfície de l'escocell i no només al peu de l'arbre.

6.4.6 Regs de manteniment

Al espais verds, existeix una incompatibilitat entre el reg per aspersió i els arbres. Els arbres que es troben dins de parterres amb gespes on hi ha instal·lats sistemes de reg per aspersió, reuneixen totes les condicions que els fan propensos a la falla estructural davant forts vents, ja que desenvolupen sistemes radiculars molt superficials.

El sistema més eficient de reg per a arbres, és aquell localitzat i profund, que estimuli el desenvolupament de les arrels en extensió i en profunditat. Les solucions més adients que trobem al mercat passen per la instal·lació d'un o dos anells de degoteig al voltant del peu de l'arbre o bé amb l'ús d'inundadors RWS (*Root watering System*).



Sistema de doble anell de degoters



Esquema d'un Sistema de reg d'arrels RWS



6.5 ESPAI DE PLANTACIÓ I SERVITUDS A LES VORERES

6.5.1 Espai plantable a les voreres

Una ciutat és un assentament urbà molt dens i concentrat i l'espai en aquest medi és un bé escàs. Si volem plantar arbres a la ciutat hem de conèixer les necessitats de volum aeri i espai subterrani de cada espècie.

L'espai aeri que necessita un arbre al medi urbà per desenvolupar-se correctament, equival al diàmetre màxim de la seva capçada més una distància de seguretat a cada costat.

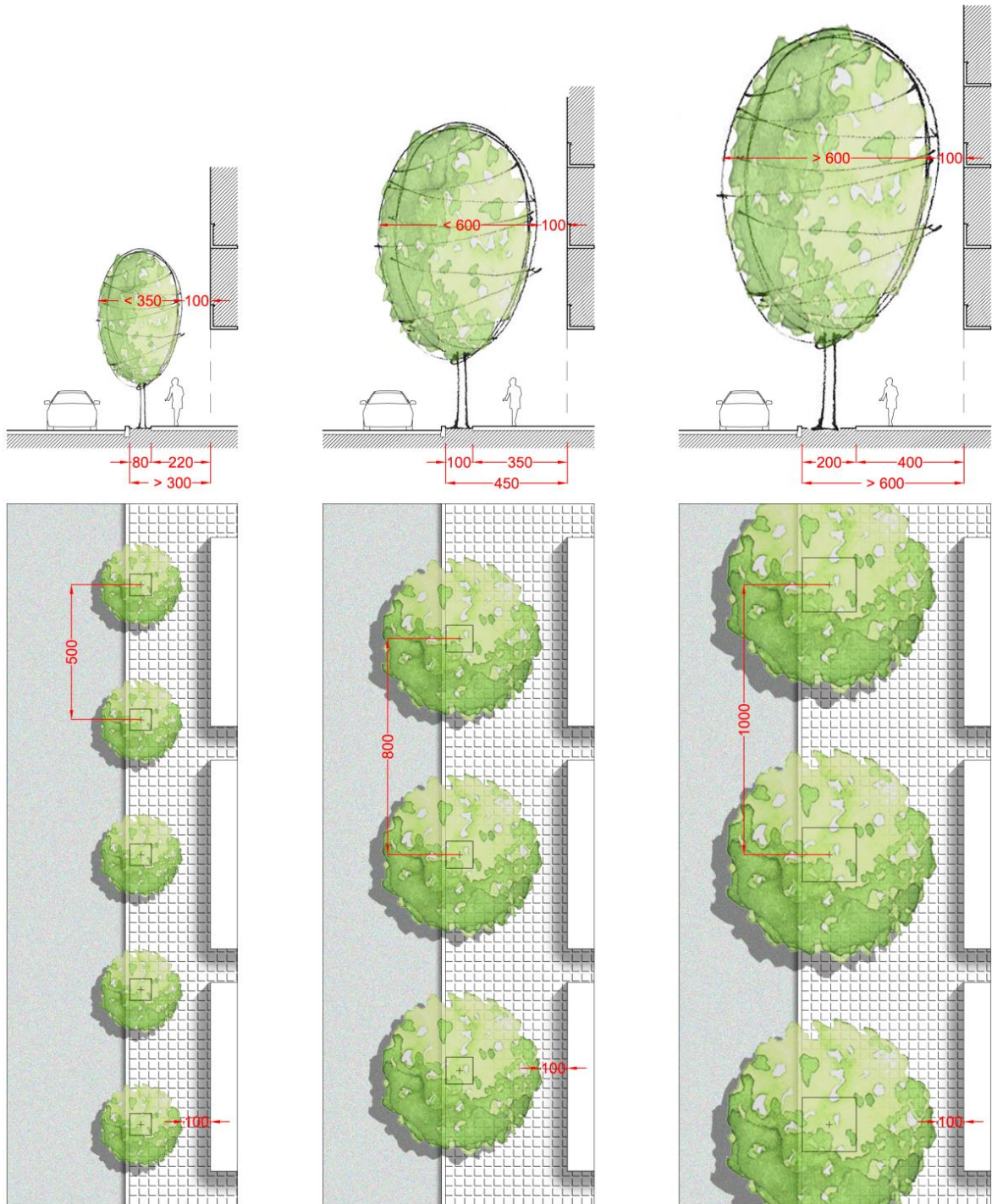
Abans de preveure una plantació d'arbrat s'ha de avaluar l'espai que l'envolta i detectar els possibles conflictes que podrien incidir en el bon desenvolupament de l'arbre.

L'espai plantable a les voreres dependrà de l'amplada d'aquesta i de les dimensions dels voladissos o balcons. **L'espai aeri** serà el limitant amb la capçada, de manera que les dimensions de balcons i voladissos serà determinant.

També cal considerar **l'amplada lliure de pas** de vianants, que ha de garantir el gir, el creuament i canvi de direcció de les persones, independentment del seu mode de desplaçament. A Sant Adrià del Besòs, aquesta amplada ve definida pel Codi d'Accessibilitat i ha de complir un mínim de 1,80 metres.

Tenint en compte la localització de l'eix de l'arbre en un extrem de la vorera, podem establir una classificació de voreres, amb els següents criteris en tractar-se de nova urbanització:

- **Vorera no apta per a la plantació:** aquelles voreres amb menys de 3 m d'espai aeri no poden acollir arbrat, ja que no hi ha espècies de mida prou petita per no crear conflictes amb l'entorn.
- **Vorera estreta:** espai aeri entre 3 i 4,5 m, que permeten plantar-hi arbres de capçada petita (de menys de 3,5 m de diàmetre), o d'altre port amb formes columnars o ovoïdals.
- **Vorera mitjana:** aquella vorera amb espai aeri de 4,5 a 6 m que pot acollir arbres mitjans (capçada de fins a 6 m de diàmetre).
- **Vorera ampla:** són voreres amb més de 6 metres d'espai aeri. Poden tenir arbres de capçada ampla (diàmetre de capçada a partir de 6 metres).



VORERA ESTRETA	VORERA MITJANA	VORERA AMPLA
Espai aeri: entre 3 i 4,5 m	Espai aeri: entre 4,5 i 6 m	Espai aeri: més de 6 m
ARBRE PETIT	ARBRE MITJÀ	ARBRE GRAN
Capçada: menys de 3,5 m	Capçada: entre 3,5 i 6 m	Capçada: més de 6 m
MARC PLANTACIÓ: >5 m	MARC PLANTACIÓ: >8 m	MARC PLANTACIÓ: >10 m

Amplis de voreres, mida dels arbres i marcs de plantació

6.5.2 Dimensions dels escocells

L'escocell és, en molts casos, l'única superfície no impermeabilitzada d'un carrer. Per tant, aquest espai és fonamental per garantir l'intercanvi de gasos i l'aportació d'aigua i nutrients a l'arbre.

L'escocell pot limitar el desenvolupament de la base de l'arbre quan aquest arriba a una certa mida. Per tant, s'ha d'ajustar les dimensions de l'escocell a les expectatives de desenvolupament de la base de l'arbre i així evitar malformacions del coll, d'arrels i danys al paviment.

En general, es recomana tenir escocells el més grans possible. En casos amb limitacions, com a referència i per estimar la mida mínima de l'escocell, podem considerar que, en la majoria d'espècies, el diàmetre de la base del tronc pot desenvolupar-se entre 2 i 3 vegades més que el diàmetre del tronc.

En la construcció de noves voreres i en la remodelació de les existents, els escocells seran allargats en el sentit de circulació de vianants i estaran enrasats amb la vorera per facilitar la recollida d'aigües pluvials. La vora de l'escocell ha de mantenir, com a mínim, 35 - 40 cm de distància amb la base del tronc de l'arbre.

D'aquesta manera, l'ample mínim lliure interior de l'escocell (en cm) serà:

$$\text{Ample escocell} = \text{Diàmetre base tronc} + (2 \times 35 \text{ cm})$$

Cal recordar que les dimensions de l'escocell es defineixen en funció a les dimensions de la vorera, no del forat de plantació. Per a un escocell individual es recomanen unes condicions mínimes, sempre que es garanteixi una plataforma de pas lliure de 1,80 m entre l'edificació i l'inici de l'escocell en el cas de nova urbanització:

- L'arbre ha de ser plantat exactament al centre de l'escocell.
- L'escocell s'ha de construir amb els límits al mateix nivell de la vorera, mai elevats per sobre, per tal de facilitar la recollida d'aigües pluvials. Ha d'haver-hi uns 5 cm de profunditat, com a mínim, lliures per a la recepció d'aigua, entre el nivell del paviment de la vorera i la superfície de terra.
- L'escocell ha d'estar situat, preferentment, a la part més propera a la calçada, justament al costat de la peça del bordó de la vorera. Excepte en el cas que es tracti d'una alineació d'arbres que es vulgui mantenir.
- La superfície dels escocells depèn de l'amplada de la vorera i del desenvolupament de les espècies d'arbres que s'hi plantin. La forma serà aquella que permeti respectar l'ample mínim anteriorment definit i el pas lliure mínim de la vorera.
- Es recomana la disposició de reixes o relligues per evitar accidents, especialment en voreres estretes o escocells propers a zones molt transitades, marquesines de bus, etc... Si s'utilitzen, seran del model establert per l'ajuntament i estaran dissenyades de manera

que l'espai reservat a l'arbre pugui engrandir-se a mesura que creix el gruix del tronc, sense que la relliga perdi la seva forma i dibuix, i alhora, mantingui la fermesa original.

En funció de la vorera i la mida de l'arbre, cal respectar unes dimensions mínimes:

	Ample mínim	Superfície mínima
Arbre petit	80 cm	1 m ²
Arbre mitjà	100 cm	2 m ²
Arbre gran	200 cm	3 m ²

Dimensions mínimes dels escocells

6.5.3 Servituds amb els elements urbans

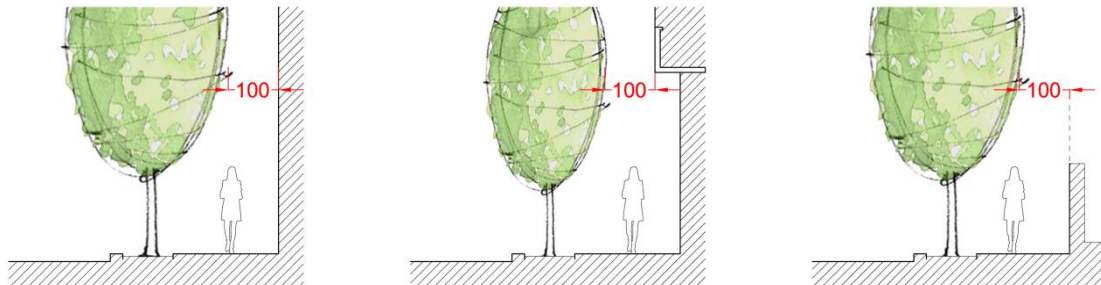
En la redacció de projectes de plantació és important conèixer les distàncies mínimes i servituds que els arbres han de mantenir amb els diferents elements urbans que l'envolten, per evitar així, tot tipus de molèsties i despeses innecessàries en manteniments correctius.

En la instal·lació de nous elements urbans en un espai on hi hagi arbrat existent s'haurà de seguir el mateix criteri. No es permetrà la fixació d'elements de suport i en el cas d'instal·lacions efímeres (llums de Nadal) s'ha de garantir que seran retirades.

Per tant, i per millorar la gestió de l'espai públic, cal establir unes distàncies mínimes amb totes les possibles interferències.

a) Servituds als edificis i propietats

La distància entre les capçades dels arbres i els edificis condiciona el bon desenvolupament d'aquestes. Una distància adequada beneficia l'estructura de l'arbre i redueix la necessitat de podes reiterades.

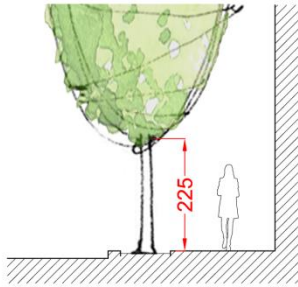


A Sant Adrià del Besòs es projectaran les plantacions tenint en compte que la capçada de l'arbre en el seu màxim desenvolupament respecti una distància mínima de 1 metre de les façanes, balcons, voladissos i límits de propietat. En cas contrari, s'haurà de garantir aquestes distàncies de servitud mitjançant esporgues periòdiques.

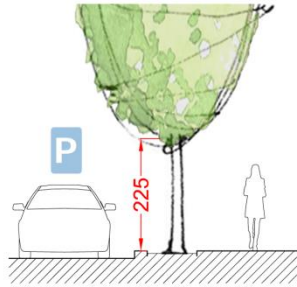
b) Alçada de les branques inferiors

Tota la part aèria d'un arbre d'alineació (capçada i tronc) ha de respectar l'espai destinat a la circulació de vehicles i pas de vianants.

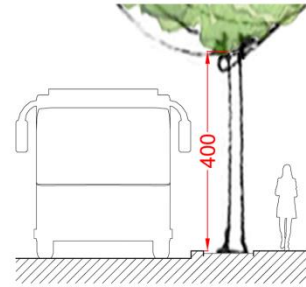
Cap part de l'arbre ha d'envair la vertical de la calçada fins a una alçada corresponent al gàlib màxim establert en funció del tipus de trànsit de cada via.



Pel pas de persones per les voreres, **alçada mínima de 2,25 m**, des del terra fins al punt on apareixen les primeres branques estructurals



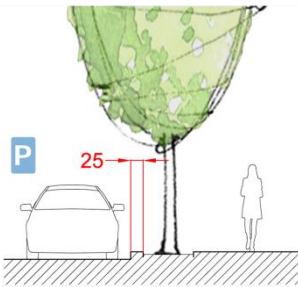
Als vials amb franja d'aparcament els arbres han de respectar, sense envair, una servitud corresponent al gàlib màxim permès en franja d'aparcament de **2,25 m**.



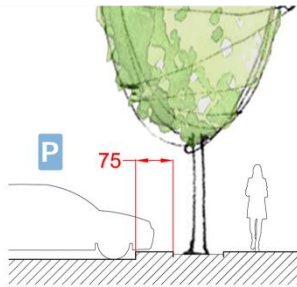
En vials sense franja d'aparcament cal una servitud de **gàlib mínim de 4 m** per evitar conflictes amb vehicles voluminosos i transport públic.

c) Estacionament de vehicles

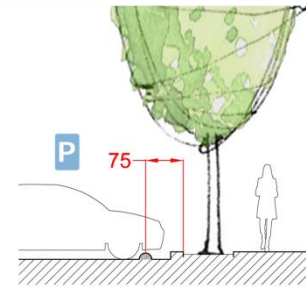
Cal establir unes distàncies mínimes en la fase de projecte que garanteixi que el tronc de l'arbre no pateixi cops ni ferides per part dels vehicles que estacionen a la zona.



Les zones d'aparcament en cordó, han de garantir un mínim de **25 cm** entre l'escocell i el vehicle.

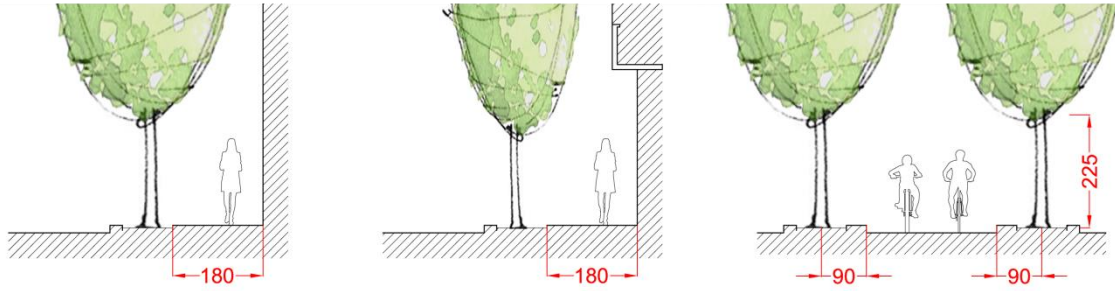


En zones d'aparcament en bateria, s'ha de garantir una distància mínima de **75 cm** entre escocell i vehicle.



Amb la instal·lació de **topalls de cautxú** es pot garantir la separació i evitar cops al tronc de l'arbre

d) Servituds als vianants



D'acord amb la normativa, les voreres han de permetre un ample de **pas lliure mínim de 1,80 metres**. Cal considerar també la distància de la capçada a la façana o balcons.

Els límits dels Carrils Bici han d'estar com a mínim a **90 de l'eix de l'arbre** i respectar un gàlib de 2,25 m.

e) Servitud a la senyalització vertical i mobiliari

Els arbres d'alineació poden entrar en contacte amb multitud d'elements urbans (marquesines, lluminàries, senyals, etc.) i ocasionar un mal funcionament dels mateixos. Aquests conflictes generen la necessitat d'unes podes periòdiques que debiliten els arbres i generen uns elevats costos de manteniment.

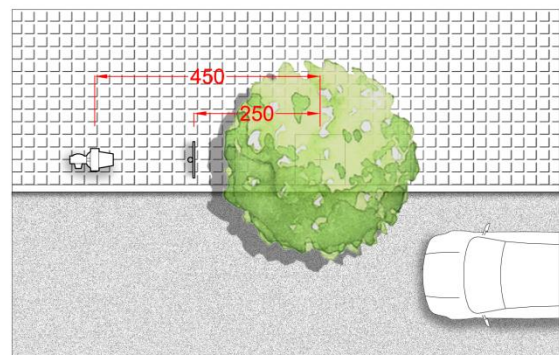
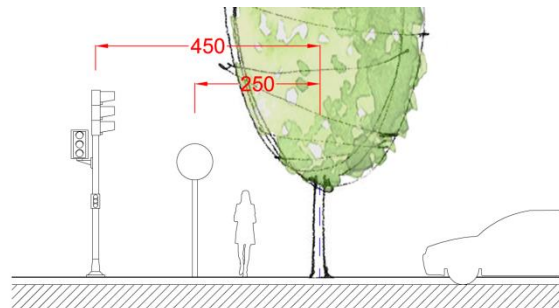
Per evitar interferències entre els arbres, els senyals i el mobiliari urbà, es recomana:

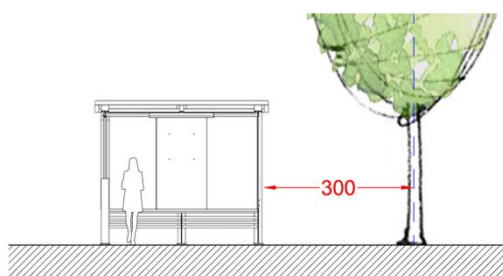
Com a norma general, cap part de l'arbre ha d'impedir la visibilitat per part del conductor, a una distància de 30 m, dels elements de senyalització vertical.

La distància entre l'eix de l'arbre i els **semàfors** haurà de ser com a mínim de **4,5 metres**.

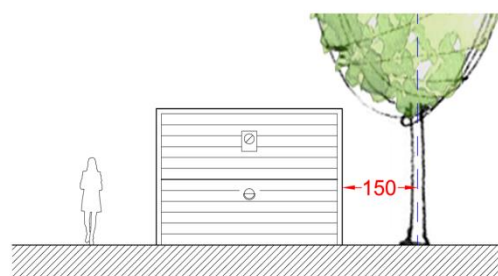
Les **senyals de trànsit** hauran de respectar una distància mínima de **2,5 metres** amb l'eix de l'arbre.

Mitjançant les esporgues de manteniment s'hauran de garantir aquests criteris per garantir la visibilitat.



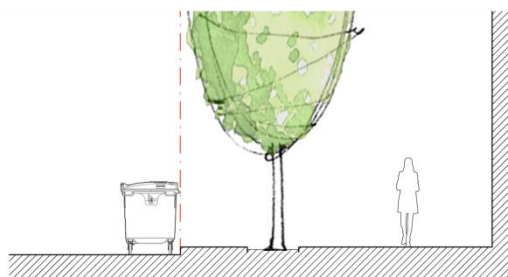


Els arbres han d'estar prou separats de les marquesines de bus, per no entorpir l'accés de les persones i per donar visibilitat



L'accés a guals o entrades als aparcaments han de mantenir una distància de 1,5 metres per permetre el gir dels vehicles

Limitar la instal·lació de contenidors dins de la zona de projecció de la futura capçada, per impedir que les càrregues i descàrregues dels camions de recollida puguin afectar a l'arbre.



6.5.4 Servituds amb els serveis subterranis

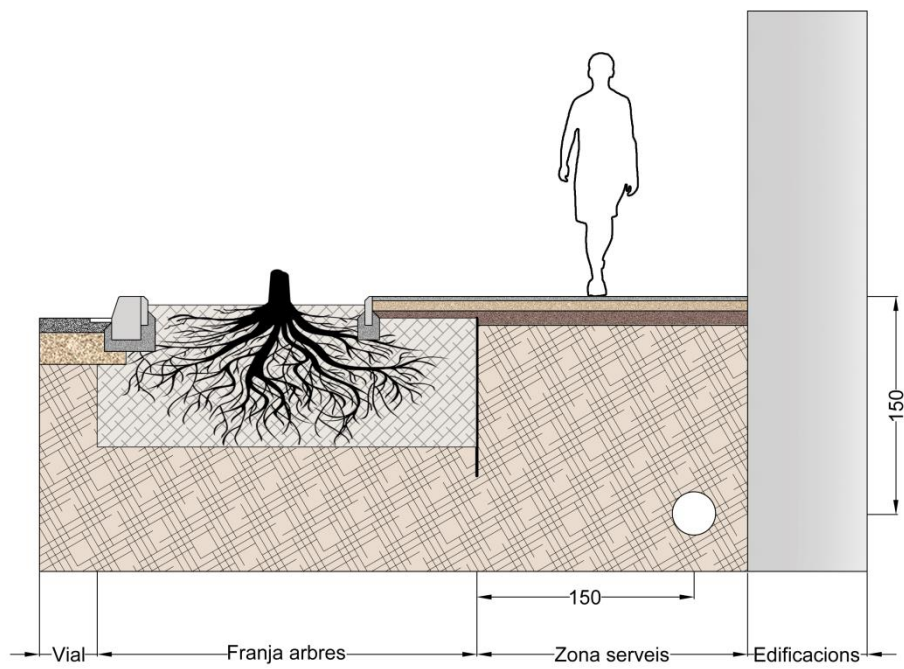
Sota les voreres, les arrels colonitzaran tot el sòl útil disponible. Molt sovint, en aquest volum de sòl s'hi troben línies de serveis i comunicacions subterrànies que poden acabar veient-se afectats pel sistema radicular dels arbres. Amb el temps, es poden produir avaries importants que comencen en petites fissures, especialment en conduccions d'aigua i clavegueram.

La instal·lació d'aquests serveis o els treballs de manteniment suposen la destrucció de part del sistema radicular dels arbres, amb conseqüències en la seva estabilitat i el seu estat. D'altra banda, els serveis poden ser origen de contaminacions; per exemple, una fuga de gas pot provocar la mort immediata per toxicitat d'un arbre adult i sa.

Per tant, les línies de serveis i les arrels han d'estar:

- Allunyades de la zona de plantació com a mínim 1,5 m.
- Els serveis han d'estar enterrats a una profunditat entre 1 i 1,5 metres.
- Caldrà que estiguin degudament separats amb barreres antiarrels i impermeabilitzades.

El serveis han d'estar sempre situats entre l'escocell i les edificacions. La part exterior de la vorera s'ha de reservar per als arbres. En el cas en que per dimensions no es puguin respectar les distàncies, s'haurien d'estudiar altres alternatives, com la de situar els arbres a la calçada o a la zona d'estacionament.



Distribució dels serveis subterranis a les voreres.



7 CRITERIS DE GESTIÓ

Podem afirmar que la manca d'espai urbà és el principal problema amb que es troben els arbres per arribar al seu màxim potencial de desenvolupament, sobretot en arbrat viari.

A nivell de capçada, l'arbre urbà ha de conviure amb façanes, balcons, cablejat, vehicles, fanals, semàfors i senyalitzacions. El resultat de la manca d'espai són els desequilibris en el creixement, les interferències amb l'entorn i les ferides o agressions que poden patir.

Per evitar arribar a aquestes situacions, la planificació i el disseny de les noves implantacions són fonamentals, i ja s'han definit els criteris i directrius en el capítol 6 d'aquest document. En el cas dels arbres plantats anys enrere (sovint amb altres criteris), i que ara hem de gestionar, només podem fer dues coses: corregir i protegir.

Entenem l'esporga com la via més habitual per a corregir els conflictes entre l'arbre i el seu entorn. L'esporga és una altra d'aquelles tasques en arbrat que cal reconsiderar, ja que acostuma a ser una tasca rutinària i poc meditada. Cal valorar per què esporguem i com ho hem de fer, ja que la pròpia execució de les esporgues, pot generar noves demandes de manteniment, fet que va en contra dels principis de funcionalitat, optimització i sostenibilitat que busquem en el manteniment.

Per altra banda, les dinàmiques pròpies d'una ciutat en constant evolució i transformació acostumen a ser agressives amb els arbres. Ens referim especialment a les obres que afecten a l'entorn vital dels arbres, ja sigui a nivell de capçada o, més sovint, a nivell de les arrels. Definir criteris i actuacions per a protegir els arbres afectats per obres és l'altra eina que ens permetrà gaudir d'un bosc urbà més anys i en millor estat.

En aquest capítol es definiran els criteris per a corregir i protegir aquest patrimoni heretat.

7.1 ESPORGA DE L'ARBRAT DE SANT ADRIÀ DE BESÒS

L'esporga ideal és aquella que no es fa. Aquesta premissa ens dona a entendre que, un arbre en condicions ideals, no necessita ser esporgat. Això és el que passa a la natura, però al medi urbà estem lluny d'aquestes condicions ideals.

A Sant Adrià de Besòs, la principal justificació per esporgar arbres urbans és la falta d'espai a nivell de capçada, amb les conseqüents interferències i conflictes amb el seu entorn, ja siguin façanes, balcons, trànsit de vehicles, senyalització o cablejat elèctric.

En el suposat cas de no tenir conflictes amb l'entorn i de disposar d'un espai adequat, l'esporga estaria justificada a la ciutat per motius de seguretat i manteniment, atès que en aquest entorn els arbres pateixen constants agressions, amb un desenvolupament alterat i un envelliment prematur.

No obstant, al municipi es realitzen anualment esporgues agressives que no estan justificades per aquests motius. Les esporgues agressives i/o molt freqüents provoquen una resposta en l'arbre, que sovint obliga a una nova actuació. És a dir, en moltes ocasions, la raó d'una esporga està en les operacions d'esporga anteriors. És necessari, doncs, explicar els tipus de poda i la seva funció per aplicar amb major criteri als arbres de Sant Adrià de Besòs.

7.1.1 Època de poda

Al medi urbà, les operacions de poda es poden fer **durant tot l'any**, però ajustant les tècniques adients a cada cas (espècie i ubicació) i a l'època més indicada. Les podem distingir en dos tipus:

Poda d'hivern: La major part de les operacions de poda de formació, reformació, reducció de capçada, refaldat, aclarida i brocada caldrà fer-les en el període d'aturada vegetativa (de novembre a març per la majoria d'espècies).

No té cap sentit avançar aquestes tasques de poda abans de l'aturada vegetativa per a eliminar fulles de l'arbre abans que caiguin i evitar així recollir-les. A la tardor, la major part de les espècies traslladen les reserves necessàries per a la campanya següent, és a dir, els sucres i nutrients, a diferents zones de branques, axil·les i tronc. Si es poden les branques amb les fulles encara per marcir-se, l'arbre no pot recol·locar les reserves, de manera que el seu vigor i estat general empitjorarà la temporada següent.

Aquests treballs de poda d'hivern s'han d'adaptar, sempre, a les característiques climàtiques de cada any, en la mesura del possible, no sent sempre possible la generalització de dates ni calendaris.



Poda en verd: L'anomenada **poda en verd** és la que es realitza fora del període de parada vegetativa, amb les fulles encara a l'arbre, atenent a necessitats de seguretat viària o altres indicacions tècniques justificades.

Aquests treballs en verd s'han d'adaptar sempre a les característiques de cada espècie i varietat, no sent possible la generalització de dates ni calendaris. Així, les espècies de floració vistosa però de fruita molesta s'han de podar entre un i altre moment, ni abans ni després.

També es poden fer en aquesta època les podes de retall i aclarida lleugera, sobretot en espècies de fulla perenne. En aquests casos, els arbres es poden recuperar dels petits talls soferts, al trobar-se en època vegetativa.

7.1.2 Criteris tècnics de poda

Els operaris responsables de l'arbrat han d'entendre la biologia i els requeriments bàsics dels arbres per a poder realitzar una esporga que n'optimitzi la salut i l'estructura.

Les diferents tècniques de poda han de procurar, en tot moment, l'oclusió de la ferida el més ràpid possible. Els talls d'esporga s'han de realitzar amb els coneixement de com reaccionarà l'arbre. L'esporga inadequada provocarà danys permanents a l'arbre.

També cal entendre el desequilibri que provoquem en l'arbre i les conseqüències posteriors:

- Al tallar branques, li traïem a l'arbre recursos emmagatzemats i alterem el seu creixement.
- A l'eliminar massa foliar, reduïm la capacitat fotosintètica i la generació de nutrients.
- Les parts esporgades creixen més del que ho farien normalment, el que es coneix com a *vigorització dels brots*.

Cal tenir present, doncs, en el moment de l'esporga un seguit de criteris que cal respectar per evitar danys innecessaris als arbres:

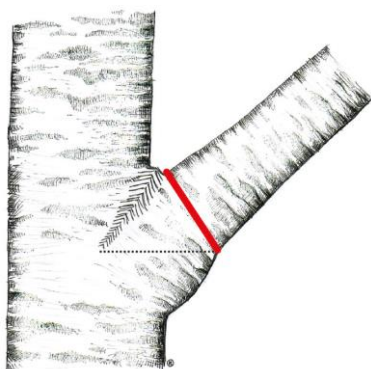
Severitat de la poda	• Una poda severa pot suposar la pèrdua de salut de l'arbre i és l'origen de cavitats i podridures, que poden fer augmentar el risc de fractura de noves branques. • S'aconsella no superar mai el 25% de fullatge eliminat amb les operacions de poda. Tot i això, la quantitat màxima que pot ser eliminada depèn de cada espècie, de la seva mida, la seva edat i el seu estat. Un arbre tanca millor moltes ferides petites que una de molt gran.
-----------------------------	---



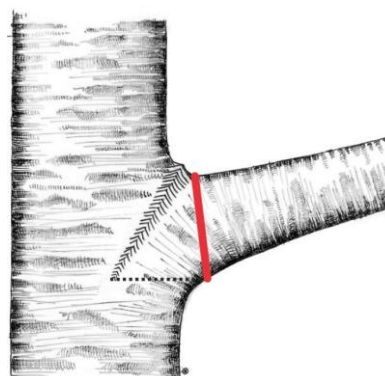
Ferides de poda	• No es recomana, en general, l'ús de pintures cicatritzants, ja que pot potenciar, en alguns casos, el desenvolupament d'algunes malalties fúngiques. • El millor per a afavorir la cicatrització de les ferides de poda, és la bona realització del tall de poda.
Supressió de branques en general	• Qualsevol supressió d'una branca desfavorable s'haurà de realitzar al nivell d'una altra de lateral, deixant aquesta última en funcions de tirasaba, sense deixar mai <i>monyons</i> (estalocs). • Els talls es practicaran en un pla paral·lel a l'arruga de l'escorça. • En general, les branques laterals han de créixer vers l'exterior (òbviament depèn de les espècies i les formes naturals). • En els casos en què no hi hagi branques laterals, els talls es realitzaran a l'alçada d'un borro lateral, practicant el tall a biaix, paral·lel al pla de la futura arruga de l'escorça. • Cal preservar la proporció entre els diàmetres dels respectius ordres de ramificació (branques estructurals, primàries, secundàries, terciàries, quaternàries, etc.) • Les branques que estiguin seques (mortes) en el moment de la poda, s'hauran de suprimir, practicant els talls a l'alçada del nou call de cicatrització que s'hagués format i sempre sense produir-hi danys. • En el cas de tall de branques de gran pes caldrà utilitzar la regla dels tres talls: efectuant primer dos talls de descàrrega i efectuant, després, el tall definitiu del monyó resultant. • Si en un primer tall no quedessin adequadament executades, caldrà efectuar successives operacions de neteja fins aconseguir un cantell de ferida perfectament net, que afavorirà la formació de call de cicatrització.
Supressió de branques en forca	• Els talls hauran de realitzar-se de manera que quedi suprimida la branca més desfavorable, practicant el tall a biaix, de forma que s'afavoreixi la circulació de la saba en la zona de cicatrització sense deixar cap tros de material vegetal sense circulació, aconseguint la secció de la ferida tan reduïda com sigui possible.

Eliminació de branques inserides al tronc principal

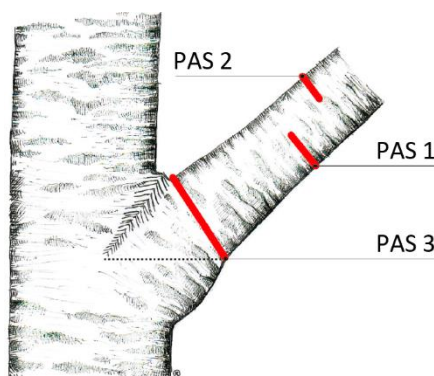
- Caldrà efectuar els talls en la secció del pla resultant entre l'arruga de l'escorça de la branca i l'extrem superior del coll de la branca, incidint positivament en la formació del call de cicatrització.
- Si les branques que s'han de suprimir fossin molt pesants i poguessin produir danys per esquinçament (esqueixar-se) en produir els talls, abans d'efectuar el tall definitiu s'haurà de suprimir la zona superior de la branca practicant primer un tall inferior de baix cap a dalt, seguit d'un altre tall de dalt cap a baix, per així suprimir la branca pesant. Posteriorment es practicarà el tall definitiu.
- En cas que les branques fossin horitzontals i no inclinades, com en el cas anterior, els talls s'hauran d'efectuar paral·lels al tronc respectant el coll de la branca.



Tall correcte



Esporga de branca amb coll no visible



Tall en tres passos per a branques pesades

Tipus de tall correcte per a supressió de branques
Font: Poda de árboles. Estándar europeo 2021. EAS

7.1.3 Tipologies d'esporga

A l'entorn urbà, cal acompanyar l'arbre en el seu desenvolupament entre les restriccions que la ciutat imposa. La poda és la principal eina per adaptar els arbres a les necessitats de cada situació. La seva finalitat no ha de ser reduir la capçada, excepte casos molt concrets que es justifiquen per motius de seguretat.

Són varies les tipologies d'esporga, en funció de les necessitats. Dins de cada tipus podem trobar subcategories. Les principals podes que es poden realitzar en arbres viaris són les següents:

Manteniment	• Neteja, sanejament i aclarida • Servitud / adaptació • Realçat
Formació	• Formació d'arbre jove • Reformació / restauració • Topiària • Transformació a cap de gat
Reducció de capçada	• Mètode anglès • Seguretat
Brocada	• Brocada clàssica • Cap de gat
Palmeres	• Neteja de palmeres

7.1.4 Esporga de manteniment

Per definició, l'esporga de manteniment és aquella que combina la neteja i el sanejament eliminant branques seques, branques que es creuen entre elles i que no respecten l'estructura de l'arbre. Són aquelles operacions que es realitzen per tal de mantenir l'arbrat en perfecte estat estructural i fisiològic en exemplars que es troben en bones condicions i per millorar aquells que ho necessiten.

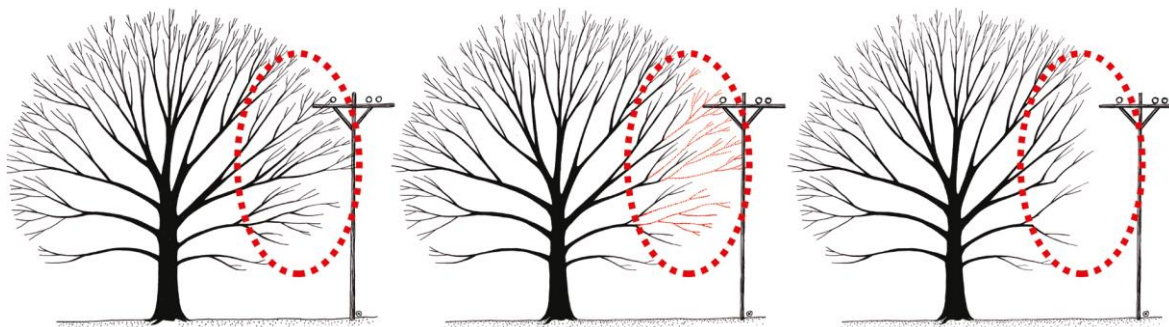
La filosofia es basa en el respecte a l'arbre i en reduir a les justes i necessàries les intervencions, adaptant-se a les espècies, situacions, característiques, i necessitats, defugint d'intervencions estandarditzades que poden no ser beneficioses per l'arbre.

Dins d'aquesta tipologia podem distingir tres tipus de subcategories:

- **Poda de neteja, sanejament i aclarida**
Poda de branques seques, malaltes, mal orientades, esqueixades, codominants, suplents no desitjades (tirassaves), rebrots d'arrel ...

- **Poda de servitud i adaptació**

Poda per aproximació i invasió de l'espai de les edificacions, instal·lacions i serveis (enllumenat, electricitat, telefonia,...). Branques en reducció de visibilitat a zones de transit viari, accessos i fregament de vehicles, pas de vianants, senyalització vertical, semàfors, etc.



- **Poda de realçat**

Poda de branques baixes en zones de pas de vianants i vehicles, mantenint el port natural de l'arbre.

7.1.5 Esporga de formació

Si l'arbre és de nova implantació, durant aproximadament els primers 10 anys es pot realitzar la formació (variable segons espècie, condicions i desenvolupament), amb la finalitat d'aconseguir que l'arbre es desenvolupi fins a la maduresa, amb una estructura de capçada proporcional i equilibrada, com més genuïna i natural possible i a la vegada adequada i integrada a l'espai i l'entorn en el que està plantat.

Quan els arbres arriben a la maduresa, l'objectiu de la formació es guiar el desenvolupament de l'arbre mantenint una estructura de capçada proporcional, equilibrada i adequada a les característiques de l'espècie al seu entorn.

- **Poda de formació d'arbre jove**

És fonamental realitzar una adequada poda de formació dels arbres joves per evitar haver de realitzar més tard grans talls i ferides que difícilment podran tancar-se.

L'estructura que la majoria d'arbres joves ha d'assolir a la maduresa respon principalment a l'estructura d'arbre fletxat, amb una única tija dominant vertical en la qual s'insereixen les branques obliquament o lateralment. També pot ser necessari estructurar l'arbre segons una capçada en creu o enforcadura a una certa alçada, a partir de la qual arrenquen les besses o branques principals.

- **Reformació o restauració**

Sempre que sigui possible, es mantindrà la forma genuïna estructural de creixement de cada espècie, tot i que en el cas d'existir factors condicionants de l'entorn, es podrà corregir l'orientació de les branques per reorientar el port de l'arbre segons les necessitats.

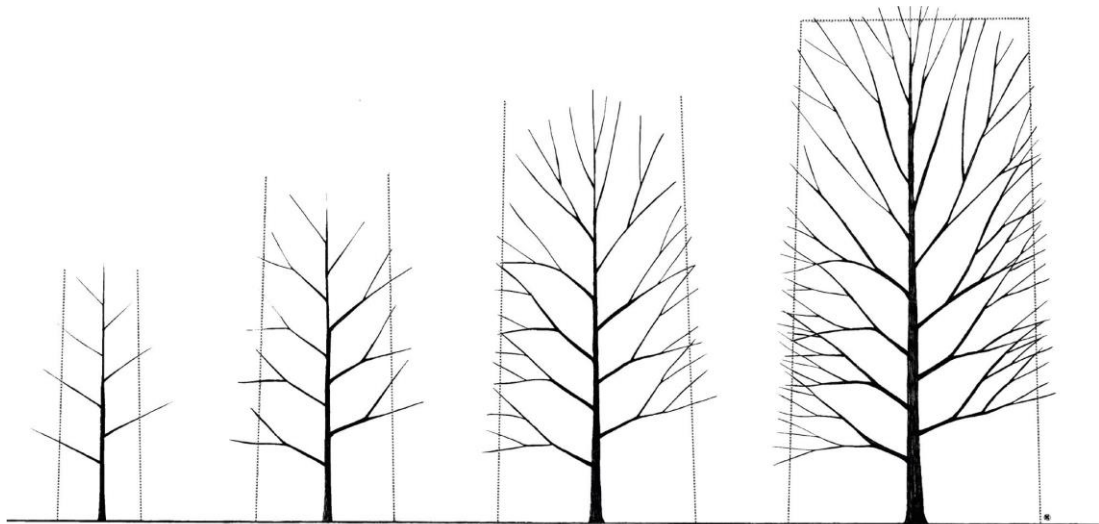
Es buscarà l'equilibri radial del brancatge, suprimint aquelles branques que no compleixin aquest objectiu estructural.

- **Formació topiària**

L'esporga de topiària es realitza per tal d'obtenir formes geomètriques delimitades perfectament en l'espai. És un tipus de poda molt artificial, per això requereix una intervenció constant per tal de mantenir la forma seleccionada.

En primer lloc, és important que l'alçada estigui ben definida i així garantir la longitud i rectitud del tronc fins l'alçada desitjada, mantenint la guia en les formes afusada, cònica, columnar, etc. mantenint vàries guies en les formes globular o ovoide i suprimint la guia en las formes arrodonides i esteses.

En els casos d'espècies coníferes perennifòlies i algunes espècies planifòlies perennifòlies com en el cas de *Cupressus sempervirens*, amb formes piramidals i columnars o en el cas de *Laurus nobilis* s'hi pot aplicar la tècnica de poda topiària amb tisores de dues mans i tallabardes mecànica, tot considerant les característiques, la sensibilitat i resposta adequada de l'espècie segons l'objectiu d'aquest tipus de poda.



- **Transformació a "Cap de gat"**

Aquesta esporga es produeix quan l'arbre es modela de manera que tingui una forma molt simètrica, amb una estructura de branques que acaben en nòduls de teixit en call anomenat "caps de gat". Cada any s'eliminen tot els brots nous per la base, generalment als nòduls. El resultat és un arbre amb una estructura molt formal.

S'acostuma a practicar en plàtans, ja que aquesta espècie és de les que millor tolera aquesta pràctica. És aconsellable en aquells casos en que s'ha deixat l'arbre a capçada lliure després d'anys de no esporgar, amb les conseqüents capçades amb molt de pes i unes insercions del brancatge molt febles.

7.1.6 Poda de reducció de capçada

La reducció de capçada i reestructuració de l'arbrat es durà sota la supervisió i directrius de la Direcció Facultativa i es realitzarà únicament en els casos específicament indicats.

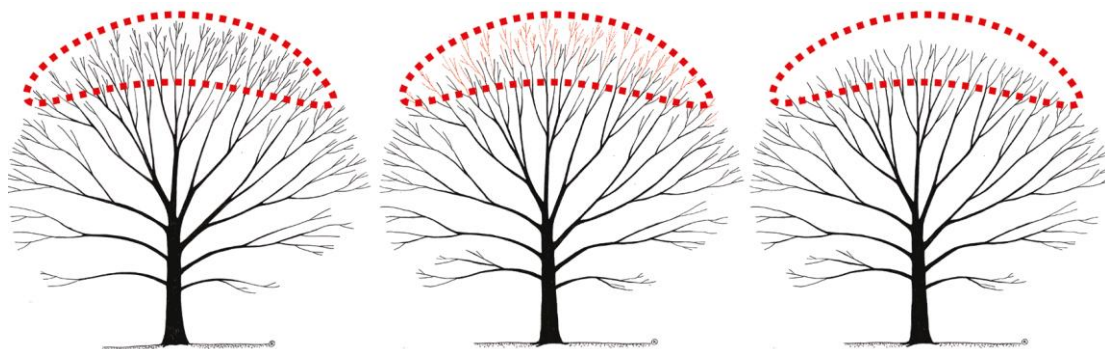
Per definició, la poda de reducció de capçada i reestructuració es planifica sobre uns quants anys en funció del creixement i desenvolupament de les espècies arbrades. Consisteix en la supressió selectiva de branques o parts de branques d'un arbre per tal de reduir-ne l'alçada i/o l'amplada.

En tot cas, s'ha de considerar la capacitat de l'espècie en qüestió per respondre positivament a aquest tipus de poda de manera que es pugui reestructurar la capçada, equilibrant-la amb facilitat.

El mètode més adequat de reducció de capçada per tal de minimitzar l'aparició de possibles podridures i un excés de talls que podrien debilitar les branques, és la reducció de capçada segons el mètode anglès.

- **Reducció apical de capçada**

Consisteix en la reducció equilibrada del volum de la capçada de l'arbre. La supressió d'una part de les branques terminals es fa de manera que es redueix el volum de l'arbre, mantenint la forma. També es pot complementar amb altres podes com ara la reducció de brancatge que es pugui acostar a les edificacions i l'alliberament de brancatge de les infraestructures de serveis.



Els suplents (tirasabes o llucs), han de sortir de la part superior de la branca reduïda i han d'estar orientats cap a l'exterior i de forma terminal, potenciant així l'orientació, el futur desenvolupament i una reestructuració equilibrada de l'arbre cap a la via pública separant-lo de les edificacions.



Aquesta poda també pot presentar el cas particular de poda de re-equilibri de la capçada, en què només es duu a terme la reducció equilibrada sobre una part de la capçada de l'arbre.

▪ **Reducció de seguretat**

Es tracta d'un tipus d'esporga considerada especial, pel que s'executarà només en arbres que es considerin problemàtics, sempre sota la supervisió de la Direcció Facultativa.

Aquest tipus d'esporga consisteix en la selecció de branques o parts de branques d'un arbre per la seva eliminació, per tal de reduir el seu volum, tant d'amplada com d'alçada. L'objectiu únic d'aquest tipus d'esporga és el de garantir l'estàtica de l'arbre o d'algunes branques per evitar possibles perills.

Els talls a realitzar s'hauran de fer respectant les vies de creixement de cada espècie, preveient la seva resposta, per tal d'evitar la deformació de la seva unitat arquitectural.

És important tenir en compte que, l'eficàcia de la reducció, depèn en gran part de la capacitat que té cada espècie per a la brotació.

Caldrà respectar tot el fullatge possible per sota de l'alçada desitjada, especialment aquell fullatge que creix a l'interior de l'arbre. A més a més, aquesta superfície foliar ajudarà a protegir de la insolació l'escorça que s'acaba de descobrir i servirà com a base d'una nova estructura de creixement de l'arbre, absorbint energies que, en cas contrari, es dirigirien a la producció de suplents a la part interior de l'arbre, ara que ha quedat més descoberta.

L'esporga de tercejats es considerada molt dràstica i poc recomanada, pel que no es realitzarà sota cap circumstància.

7.1.7 Esporga de brocada

▪ **Brocada clàssica**

La poda de brocada es realitza principalment en arbres de fulla caduca quan es vol evitar la producció de fruits o es vol donar una magnitud i una forma específiques.

Es redueix la capçada de l'arbre fins a les branques principals.

Les espècies i motius pels què s'aplica aquest tipus d'esporga són les següents:

- Pollancre. Amb la finalitat d'evitar la floració, ja que hi ha sensibilitat i pot provocar al·lèrgies a algunes persones.
- Moreres. Amb la brocada anual, s'evita la fructificació de les moreres, que en entorns urbans suposa brutícia a les voreres, vehicles, etc.

- Plàtans. Per tal de reduir el volum de copa i adaptar-lo a l'espai i les condicions de l'entorn.

La poda en brocada consisteix en la poda anual de totes les branques deixant una brocada amb un determinat nombre de gemmes laterals.

Depenent de l'espècie, la forma que es vulgui obtenir i l'espai disponible es deixarà un nombre o altre de brocades i es determinarà quina ha de ser la llargada d'aquestes. Es rebaixa una part de la copa fent una reducció de branques però mantenint l'estructura.

Aquest tipus de poda es realitza a l'hivern, quan l'arbrat realitza la seva aturada vegetativa.

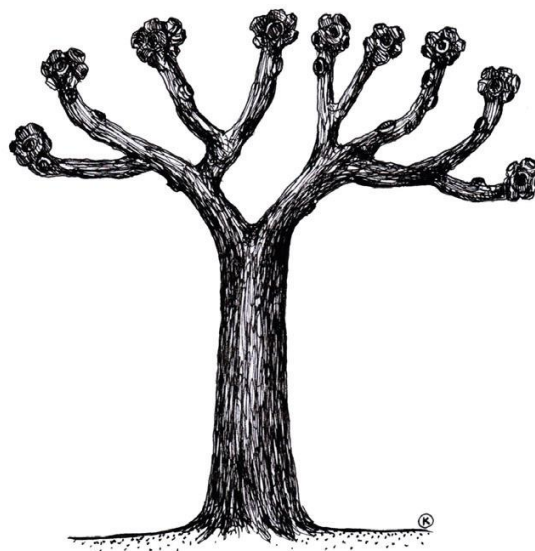
■ Caps de gat

Aquesta és una terminologia francesa. “*Tête de têtard*” o “*Tête de chat*” es tradueix literalment com a “capgrós” o “cap de gat”.

Aquesta esporga es produeix quan l'arbre es modela de manera que tingui una forma molt simètrica, amb una estructura de branques que acaben en nòduls de teixit en call anomenat “caps de gat”. Cada any s'eliminen tot els brots nous per la base, generalment als nòduls. El resultat és un arbre amb una estructura molt formal.

S'acostuma a practicar en plàtans, ja que aquesta espècie és de les que millor tolera aquesta pràctica.

La redistribució de les reserves del plàtan s'aniran traslladant fins acumular-se a les zones de tall per tal de realitzar els “cap de gat”.



7.1.8 Esporga de palmeres

■ Neteja de palmeres

Les palmeres no són arbres, no disposen de branques i només tenen un únic borró a l'extrem de l'estípit. Per tant, no es pot parlar d'esporga en el cas de les palmeres. Parlem doncs de



neteja, ja sigui de fulles, fillols, inflorescències i fructificacions, sense malmetre l'estípit ni el cabdell de la palmera.

Només es tallaran les fulles totalment seques, conservant les fulles verdes que estiguin en bon estat, doncs aquestes són les més funcionals. Les fulles que hagin estat trencades per tempestes i temporals seran també susceptibles de ser eliminades.

L'eliminació de fulles seques, flors i fruits, es pot fer durant tot l'any, encara que, si calgués treure fulles verdes (no recomanable), s'hauria d'actuar en els mesos hivernals, per evitar l'atac del morrut de la palmera.

Les tabales que restin després del tall de les fulles seques hauran de ser seleccionades, i només es mantindran aquelles que estiguin fortament adherides eliminant aquelles que no tinguin una bona fixació a l'estípit.

Caldrà tenir especial cura en mantenir la forma esfèrica de la valona quan es realitzin talls a les fulles.



7.2 PROTECCIÓ DELS ARBRES

En els treballs de construcció o de reparacions propers a la vegetació, aquesta pot resultar malmesa si no es prenen mesures de control i es protegeixen adequadament. Encara que no morin immediatament, els arbres poden anar deteriorant-se durant anys o fins i tot dècades. Amb aquest retard entre la causa i el desenvolupament dels símptomes, els responsables dels treballs i els administradors poden no relacionar la pèrdua de la vegetació amb els danys ocasionats durant els treballs.

En aquest apartat es descriuen les mesures de protecció dels elements vegetals a considerar en fase de projecte i durant l'execució de l'obra, amb la finalitat de garantir la protecció d'arbres i altres àrees considerades vegetades o rellevants com hàbitats que afavoreixen la biodiversitat.

Els projectes d'espai públic que puguin afectar al patrimoni verd existent, s'han de plantejar de forma que el procés de disseny minimitzi l'impacte de les propostes, especialment pel que fa a arbres ja madurs i establerts i a comunitats vegetals valuoses pel seu valor ambiental, especialment botànic i faunístic.

És responsabilitat dels promotors assabentar als redactors de projectes de les seves obligacions envers el patrimoni vegetal de la ciutat. En funció de l'espai on es realitzi la intervenció i de les característiques del projecte, caldrà tenir present el conjunt de mesures protectores dels béns patrimonials a respectar. Aquestes inclouen:

- 1) Protecció de la vegetació existent.
- 2) Conservació de la fauna associada als elements vegetals.
- 3) Protecció i aprofitament de la terra vegetal existent.
- 4) Protecció de recursos hídrics (fonts, cursos i masses d'aigua).
- 5) Avaluació de la viabilitat de trasplantament del possible arbrat afectat.

Prèviament a l'atorgament de llicències o permisos de construcció és necessari l'acord entre el promotor i/o la propietat i la Secció de Salut Pública i Medi Ambient de l'Ajuntament de Sant Adrià de Besòs, per tal de preveure la compensació del valor de la vegetació afectada, d'acord amb la Norma Granada i el previst en els protocols interns referents a la protecció de l'arbrat.

Caldrà protegir tot l'arbrat que pugui resultar afectat per treballs de construcció, ja sigui dins o fora de l'àmbit d'obra, tant en la seva part aèria com en el seu sistema radical. Qualsevol actuació que pugui tenir incidència en els arbres i altra vegetació existent haurà de comptar amb la conformitat de la Secció de Medi Ambient i Salut Pública (en endavant SMASP) .

Tots els òrgans municipals que realitzin obres o tramitin permisos i llicències d'obres que afectin a l'arbrat urbà, hauran de sol·licitar la conformitat de la SMASP, que informará de les mesures a adoptar abans de l'execució de l'obra.

Sempre que les afectacions a la vegetació es puguin evitar mitjançant l'ús de maquinària o procediments constructius alternatius, els projectes hauran de contemplar aquestes opcions.

7.2.1 Origen dels danys durant les activitats constructives

Els danys més habituals en els treballs de construcció i reforma en carrers arbrats, o en espais verds, tenen diferents orígens, i sovint no es tenen en suficient consideració:

Danys físics al tronc i la capçada dels arbres. Principalment es trenquen branques pel pas de maquinària o al moure objectes amb grues. També és habitual la rascada i desprendiment de l'escorça i les ferides al tronc de l'arbre. Les ferides, tot i compartimentar-se són permanents i poden afectar l'estabilitat de l'arbre durant la resta de la seva vida. Si els danys són nombrosos i l'arbre entra en estrès, podria no recuperar-se. La descomposició que s'inicia a les ferides pot reduir considerablement la vida útil de l'exemplar.

Tall d'arrels. L'excavació de rases per a fonaments o instal·lació de serveis subterranis, probablement comporti el tall de part de les arrels dels arbres i arbusts propers. Una excavació pròxima als arbres pot eliminar un percentatge molt elevat del sistema radicular. Les arrels d'un arbre madur poden estendre's a una distància de fins a tres vegades la projecció de la capçada. La magnitud dels danys per pèrdua de sistema radicular depèn de la distància entre el tronc i el tall a les arrels. El tall d'una arrel principal pot provocar la pèrdua del 15% al 25% del sistema radicular. Un altre problema associat al tall d'arrels és el potencial de caiguda, que s'incrementa al perdre capacitat d'ancoratge al sòl, podent caure l'arbre naturalment o ser abatut pel vent.

Compactació del sòl. Els sòls poden compactar-se intencionadament quan es treballa per crear una base estable per edificacions o paviments, o accidentalment quan la compactació és causada pels vehicles i la maquinària pesada utilitzada en els treballs. La compactació del sòl pot ser devastadora per la vegetació: un sòl ideal pel creixement i desenvolupament de les arrels d'un arbre té aproximadament un 50% d'espai porós. Aquests porus són espais entre les partícules del sòl i estan plens d'aigua i d'aire. Quan el sòl es compacta, l'espai porós entre les partícules disminueix de manera considerable, reduint la disponibilitat d'oxigen per les arrels i causant acumulació de diòxid de carboni i altres gasos. El creixement de les arrels pot disminuir, així com la seva capacitat per absorbir aigua i minerals. Els microorganismes i les associacions benèfiques com les micorrizes també disminueixen. La compactació redueix la infiltració per percolació de l'aigua i disminueix el drenatge.

Canvis de cota per aportació de terres. Gairebé el 90% de les arrels fines que absorbeixen aigua i minerals es poden trobar en els primers centímetres de la superfície del sòl. Les arrels creixen millor allà on poden satisfer les seves necessitats d'espai, aire i aigua, cosa que succeeix generalment a la zona més superficial del sòl. A l'afegir terres sobre el sistema radicular o a l'elevat el nivell del terreny es poden ofegar les arrels, especialment si el material aportat és de textura fina i està compactat. Els efectes del replenat en l'arbrat, poden fer-se evidents anys



després ja que les arrels triguen temps a morir per efecte dels patògens o per les males condicions de drenatge i aireig.

Toxicitat per substàncies químiques. L'abocament de productes residuals en els processos constructius, sovint no es té prou en compte, especialment si aquests són líquids i s'infiltra al terreny. El combustible que s'aboca accidentalment en el proveïment de màquines, l'aigua que s'utilitza per a netejar formigoneres, els dissolvents, productes de neteja, vernissos i laques, així com infinitat d'altres productes que s'empren en obra civil, poden acabar al sòl o a la zona vegetada. Les gespes i plantes herbàcies són molt sensibles a aquests productes, i mostren ràpidament símptomes. Les plantes llenyoses i en especial els arbres, poden mostrar símptomes fins passats molts dies de l'afectació. Si aquestes males pràctiques són continuades i repetitives, els danys poden ser irreparables.

7.2.2 Mesures de protecció i tractament d'afectacions

Per a la protecció efectiva de les zones de vegetació amb presència arbrada, així com per a la protecció d'elements vegetals individuals, seran d'aplicació les consideracions tècniques indicades en la NTJ 03E *Protecció dels elements vegetals en els treballs de construcció*, revisada l'any 2005.

Tots els treballs propers a les àrees de vegetació es realitzaran de manera que afectin en la menor manera possible les àrees plantades. S'ha de protegir físicament la vegetació, de manera efectiva i visible, ja sigui en grup o individualment.

Per assegurar el control de qualitat en aquest procediment, cal que els projectes superposin aquestes àrees de protecció amb la xarxa de serveis previstos, xarxa de reg inclosa.

Per a la adequada protecció dels elements vegetals, especialment l'arbrat, cal seguir un estricte procediment:

- 1) Localització i identificació dels elements vegetals existents que condicionen l'inici de l'obra i n'afecten el desenvolupament.
- 2) Quan sigui possible, la modificació per part dels paisatgistes i/o tècnics, del projecte constructiu. Freqüentment, un petit canvi en el disseny o la ruta d'una rasa pot tenir influència significativa sobre la supervivència d'un arbre.
- 3) Planificació i descripció de les mesures a adoptar per a la protecció de les plantes.
- 4) Comprovació prèvia, al començament de les obres, que tots els sistemes de protecció dels elements vegetals estan correctament col·locats.



5) Inspeccions periòdiques durant el procés d'execució de les obres per comprovar el compliment de totes les mesures de protecció i avaluar qualsevol dany als elements vegetals.

6) Una vegada finalitzada l'obra, retirada de totes les proteccions i comprovació de l'estat de tots els elements vegetals. Si es detecta que s'ha afectat arbrat, palmeres o altra vegetació durant l'execució de la mateixa, el valor dels elements s'haurà de compensar i valorar si s'escau per la Norma Granada.

7.2.3. Obres majors que afectin l'arbrat i vegetació

Els projectes de les obres que requereixin llicència d'obres majors, llicència d'obres majors d'enderroc o llicència d'actuacions en el subsol i que puguin afectar l'arbrat i altres elements vegetals, hauran d'adjuntar un **Pla de Protecció**.

Els projectes d'obres han de contemplar les mesures necessàries per minimitzar l'impacte dels treballs d'execució sobre la vegetació. Excepte en els casos que inclouen substitució d'arbrat, les alineacions d'arbres existent es mantindran en la traça dels nous projectes d'obres.

El pressupostos han de contemplar totes les mesures necessàries per reduir les afectacions al mínim estrictament necessari. En les previsions d'execució, cal prescriure maquinària de petites dimensions per evitar compactacions, o la necessitat de realitzar podes, tales i transplantaments, que seran actuacions d'últim recurs.

■ *Pla de protecció*

Els projectes en àrees vegetades o arbrades hauran d'adjuntar un informe de la vegetació existent. L'informe inclourà un inventari de les comunitats vegetals existents: flora, herbàcies, arbustos i arbres. Es tindrà en compte si la flora existent és d'interès per a la fauna i, d'acord amb els tècnics municipals, s'avaluarà la seva preservació i la possibilitat d'integrar-la en el projecte.

Aquest informe precisarà l'aprovació dels serveis tècnics de la Secció de Medi Ambient i Salut Pública (SMASP) i en el mateix constarà la informació següent:

- 1) Inventari detallat de l'arbrat, indicant les seves dimensions generals.
- 2) Plànol d'ubicació topogràfica de la vegetació.
- 3) Proposta bàsica de conservació i protecció de la vegetació existent i de revegetació
La planificació i descripció de les mesures a adoptar per a la protecció i conservació de les plantes ha d'incloure:



- 3.1) Especificació dels exemplars a protegir, trasplantar o eliminar. En el cas de l'arbrat s'ha d'incloure: alçada, perímetre i estat (normal, alterat o mort i en cas oportú, condicions de trasplantament o de restitució de l'arbrat afectat.
- 3.2) Delimitació de les zones de tancament de les àrees de vegetació i senyalització de les vies de pas de maquinària.
- 3.3) Mesures de protecció dels exemplars aïllats.
- 3.4) Necessitat de poda de branques baixes, lligat o senyalització.
- 3.5) Definició d'altres mesures de protecció.
- 3.6) Especificació de la retirada i acopi de la terra vegetal per al seu aprofitament posterior.
- 3.7) Calendari de senyalització, execució i retirada de proteccions .

Aquesta fase ha de ser coordinada i dirigida per un tècnic especialista en espais verds i en arboricultura, que s'encarregui de revisar el projecte, proposar les modificacions necessàries i redactar i pressupostar el Pla de Protecció.

Tota la documentació serà supervisada per la SMASP de Sant Adrià de Besòs, que emetrà un informe preceptiu a efectes de la concessió de la llicència d'obres.

Un cop obtinguda la llicència d'obres, haurà de comunicar-se per escrit a la SMASP el nom de la persona i empresa responsables de l'execució del projecte, i facilitar els comprovants de pagament de l'import de l'afectació o bé, dels dipòsits exigits com a garantia.

7.2.4 Guals, llicències de bastides i llicències d'obres a la via pública per rases, que afectin l'arbrat

Tots els òrgans municipals que realitzin obres o tramitin permisos i llicències d'obres que afectin a l'arbrat urbà, hauran de sol·licitar la conformitat de Secció de Medi Ambient i Salut Pública, que informarà de les mesures a adoptar abans de l'execució de l'obra.

Per obtenir la conformitat de la SMASP cal aportar:

- Fotografia de l'arbrat afectat.
- Espècie.
- Mida del diàmetre del tronc a 1m d'alçada.
- Plànol amb la ubicació exacte de l'arbrat afectat

Durant l'execució de les obres serà obligatori disposar, al lloc dels treballs, de la llicència municipal o títol habilitant corresponent.

7.2.5 Mesures protectores a adoptar en fase d'obra

L'obertura de rases, la compactació del terreny, la impermeabilització del sòl, l'elevació del nivell freàtic, són factors que cal preveure, a l'hora de treballar al voltant dels arbres, per evitar malmetre'ls.

S'informarà a tots els operaris de l'obra de la importància de la conservació de la vegetació, del significat de la senyalització i, si escau, de les sancions pels danys ocasionats.

La vegetació no ha de ser una eina o suport de treballs de l'obra. Així, queda explícitament prohibit utilitzar els arbres per col·locar senyalitzacions, lligar cordes o cables i/o subjectar eines, màquines o vehicles. Un espai verd no es podrà usar mai com a magatzem de materials, eines, màquines o vehicles.

a) Mesures generals de protecció

En el replanteig es marcarà, de manera clara i diferenciada, els arbres a protegir i els arbres a eliminar.

La protecció de la vegetació ha de realitzar-se amb anterioritat a l'inici de les obres i molt especialment, abans de l'entrada de qualsevol maquinària.

Per evitar tant danys directes (cops, ferides) com indirectes (compactació del sòl), abans d'iniciar les obres s'ha d'instal·lar un tancament de fusta que limiti l'accés de la maquinària.

Si això no fos possible, abans de l'inici de les obres es realitzarà la senyalització d'una via de pas restringit a maquinària, mitjançant la localització de balises de 3 m. davant de cada arbre, així com cintes de senyalització per indicar la presència de parterres i el gàlib.

És necessari preveure la presència de personal qualificat a l'obra durant l'execució dels treballs d'obertura de rases, per poder actuar correctament en el tractament de les arrels.

S'haurà de garantir el reg manual a l'arbrat afectat en el seu sistema radicular que no disposi de xarxa de reg automàtica, o s'hagi d'aturar per afectació de l'obra, i serà aquesta la responsable del seu estat posterior

Per contrarestar una eventual pèrdua d'arrels, cal valorar una poda correctora de la capçada de l'arbre o el lligat de palmes (en el cas de les palmeres), abans de l'inici de l'obra.

No es pot amuntegar material ni col·locar la caseta d'obra sobre els escocells dels arbres ni sobre la zona radicular de seguretat. No es poden abocar productes tòxics, ni restes de construcció, al voltant dels arbres



No es poden utilitzar els arbres com a suport de tanques, senyals i instal·lacions elèctriques o similars, excepte en el cas que es refereixin a treballs sobre l'arbrat en si.

b) Determinació de zones sensibles en protecció d'arbrat

Àrea d'influència: En casos on l'arbrat presenti creixement lliure, es considera que l'Àrea d'Influència és aquell espai mínim vital per a l'arbre, en el que una afectació directa o indirecta pot posar en compromís la vida i/o l'estabilitat de l'exemplar. Comprèn la zona de protecció i la zona de seguretat.

Zona de protecció: Fan referència a l'espai de projecció de la vertical del perímetre de la capçada al terra.

Zona de seguretat: espai sensible on es troba el sistema radicular. Correspon a la zona de protecció més el 20 % del radi de la zona de protecció. En el cas d'arbres columnars aquest percentatge serà del 50%.

c) Protecció de grups d'arbres

Sempre és preferible la protecció en grups o àrees de vegetació que la protecció individual, ja que la primera és més efectiva.

Les àrees de vegetació han d'envoltar-se amb un tancat de protecció de material resistent, de 1,20 m. d'alçària com a mínim, sent recomanable 1,80 m. La cinta de senyalització no es considera material adequat pel tancat.

Es protegirà una àrea major que el conjunt de les projeccions de les capçades dels arbres, de forma que la distància mínima del tancat a la projecció de la capçada serà la mateixa que s'ha definit a la zona de seguretat.

Per disminuir l'efecte negatiu de la pols als estomes de les fulles, es realitzarà un rentat freqüent (segons meteorologia i si no hi ha limitacions per sequera) de la cobertura foliar de tots els arbres de la zona d'afectació.

d) Protecció d'arbres individuals

Si no fos possible incloure algun arbre dins d'una àrea de protecció, es realitzarà un tancat de protecció individual al voltant del tronc.

Qualsevol material que envolti el tronc i en contacte directe amb aquest cal que, a més de ser transpirable, tingui una permanència màxima de 3 mesos per evitar la formació de fongs per la



humitat acumulada entre l'escorça i el cobriment. Després d'aquest període caldrà deixar respirar el tronc durant un mínim de 15-21 dies abans de ser cobert un altre cop.

Les branques més baixes (per sota de 3,5 m), que estiguin ubicades a les zones de pas de la maquinària, es senyalitzaran convenientment i es protegiran amb un petit encoixinat de bandes de jute.

En el cas que calgui intervenir a la zona radical de seguretat les operacions es faran amb mitjans manuals i sota supervisió de tècnics municipals.

e) Protecció durant l'obertura de rases

Durant l'obertura de rases i/o altres excavacions, es tindran en compte les següents indicacions:

- No es permet cap rasa o excavació dins de la zona de seguretat. En cas d'entrar en zona de seguretat, es valorarà el seu grau d'afectació i es prendran les mesures de correcció o de compensació corresponents.
- Els treballs d'excavació a una distància dins de la zona de seguretat i fins a 150 cm. de fondària, es realitzaran, curosament, sota supervisió de la Direcció Facultativa.
- Quan, en el procés d'excavació, apareguin arrels de més de 3 cm. de diàmetre, el personal qualificat procedirà immediatament a la poda correcta de l'arrel afectada.
- Si es tracta d'arrels de més de 10 cm. de diàmetre, es respectaran sempre que sigui possible, i es protegiran contra la dessecació amb un embolcall de jute o amb una manta orgànica.
- En acabar l'excavació de la rasa, es protegirà la paret més propera a l'arbre amb una manta orgànica, que es mantindrà humida fins al reomplert d'aquesta.
- Les arrels no han d'estar descobertes més de dos dies. S'hauran de protegir amb un geotèxtil i mantenir-lo humit durant el temps en que les arrels estiguin al descobert, temps que haurà de ser mínim.

f) Protecció d'arbres davant obres i bastides a les façanes

En les rehabilitacions de façanes, s'instal·len grans bastides, durant llargs períodes de temps, que en moltes ocasions malmeten les capçades dels arbres.

Abans de la seva instal·lació, cal que el promotor realitzi una inspecció de l'estat actual de l'arbre i, si cal, una esporga selectiva (sense malmetre la seva estructura), per evitar punts de conflicte.

La bastida s'haurà de recobrir amb una malla de seguretat reforçada de doble capa. Aquesta malla millora la seguretat dels treballadors i alhora protegeix l'entorn de danys i partícules o pols procedents de la construcció.

Un cop finalitzades les obres, es recomana una inspecció dels danys causats i la seva valoració, així com una nova poda si fos necessària.

En aquest tipus d'obres és convenient protegir, també, la part radicular i tronc dels arbres de possibles danys amb una tanca de material resistent (preferiblement fusta) de 2 m. d'alçària com a mínim.

g) Protecció durant el canvi de paviments

En les operacions derivades dels canvis de paviments, es tindran en compte les següents indicacions:

- A la base de les arrels i a les zones de major concentració, l'excavació es realitzarà manualment.
- A qualsevol altre zona en la que a l'excavar amb la maquinària, apareguin arrels de més de 3 cm. de diàmetre, es continuaran els treballs manualment.
- A totes les zones on es detecti presència significativa d'arrels, es substituiran els primers 10 cm. de terra per sorra de riu rentada, abans de compactar i recobrir.
- S'adoptarà la màxima precaució en els treballs d'anivellació del terreny. A la Zona de Seguretat, es realitzaran de forma manual.
- La compactació prèvia al recobriment es reduirà al mínim per garantir l'estabilitat del nou paviment i a la Zona de Seguretat, es realitzarà de forma manual.

7.2.6 Seguiment i control

L'execució de qualsevol obra que comporti un impacte sobre elements vegetals haurà de ser supervisada per un tècnic qualificat en la matèria.

Els tècnics municipals podran realitzar les visites d'inspecció que considerin oportunes mentre duren les obres.

Si les inspeccions municipals detecten alguna irregularitat o incompliment del que s'exposa en el Pla de Protecció o en l'informe de conformitat de la SMASP, es procedirà a la paralització de les obres fins a l'obtenció de l'autorització pertinent o bé, a la rectificació de les variacions introduïdes.

S'exigirà als responsables de l'obra que una vegada conclosa aquesta i en el termini prèviament establert, restitueixin l'estat de l'espai verd tal i com es trobava abans de l'inici de les obres, reposant, si convé, els elements temporalment suprimits i reparant els danys que s'hagin pogut originar.

En determinades circumstàncies, podrà obligar-se a realitzar restauracions parcials en el transcurs de l'obra.

7.2.7 Afectacions i compensació dels danys

a) Afectacions als arbres i palmeres

Quan pels danys ocasionats un arbre o palmera resulti mort, abatut, malmès o quan no sigui possible el seu trasllat ni el manteniment dins l'àmbit d'afectació, l'Àrea de Salut Pública i Medi Ambient valorarà l'exemplar segons la Norma Granada a efectes d'indemnització, de manera que el promotor haurà de preveure una compensació econòmica a favor de l'Ajuntament.

La retirada definitiva de l'arbrat només es contempla en el cas que no fos possible la seva conservació. Es donarà valor segons la Norma de Granada per la seva compensació i es procedirà a la retirada, previ acord amb els tècnics de Salut Pública i Medi Ambient.

El valor obtingut de les afectacions produïdes (arbres o palmeres retirades no trasplantades) i dels arbres o palmeres previstos a la replantació, haurà de ser equivalent. El valor de la nova plantació es detraurà del valor de la vegetació existent eliminada d'acord amb el mètode Norma Granada.

En cas que la nova plantació no cobreixi el valor de la vegetació existent afectada, l'Ajuntament podrà demanar una compensació econòmica equivalent a la diferència, amb l'objecte de compensar, en altres ubicacions, la biomassa vegetal perduda, en la mesura del possible.

Si s'escau que cal realitzar plantacions o trasplantaments d'arbrat o palmàcies, es farà en l'època idònia segons l'espècie i sempre amb el vist-i plau del tècnic municipal.

b) Afectacions a la fauna

La presència de fauna protegida està regulada pel Decret Legislatiu 2/2008 de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals, per la Llei 42/2007 de 13 de desembre del patrimoni natural i de la biodiversitat, i per l'article 334 del Codi Penal.

Aquesta normativa indica que no es pot dur a terme cap intervenció en elements vegetals que pugui afectar o destruir cap lloc de nidificació o refugi d'espècies animals protegides (mamífers i aus, principalment).

Els promotors de l'obra tenen la responsabilitat de comprovar la possible presència d'espècies animals protegides als elements vegetals afectats per les obres abans d'iniciar qualsevol tipus d'actuació. Atenent a la normativa vigent, la destrucció o simple molèstia de llocs de cria o refugi d'espècies animals protegides, pot comportar l'aturada de l'obra i ser constitutiu de delictes penal o sanció administrativa.

Quan els arbres i la vegetació existent presentin hàbitats, tal com espais de nidificació, l'Àrea de Salut Pública i Medi Ambient podrà rebutjar l'afectació o determinar les mesures i l'època de l'any que s'ha d'efectuar per minimitzar l'impacte sobre la fauna.



Com a norma general, i a fi i efecte d'evitar pèrdues d'espècies animals i/o llocs de nidificació, totes les actuacions de retirada d'elements vegetals arboris afectats, es duran a terme fora del període de nidificació de la fauna. En la major part dels casos, el període està comprès entre els mesos de març i juliol (ambdós inclosos).

7.3 ACTUACIONS CORRECTIVES

S'ha parlat nombroses vegades en aquest document, de la necessitat de considerar "L'arbre adequat, al lloc correcte". Aquest és un dels pilars fonamentals en què se sustenta la gestió del verd urbà, basat en escollir l'espècie que més s'adapti a l'ambient on haurà de viure per evitar, d'aquesta manera, complicacions innecessàries tant a nivell de salut, per part de l'arbre, com econòmic, per part dels gestors.

Tot i això, cal seguir insistint en aquest concepte, ja que segons l'anàlisi que s'ha realitzat de l'arbrat viari de Sant Adrià de Besòs, els conflictes derivats de la manca d'espai per a la capçada són, juntament amb la gestió de l'esporga, els principals problemes amb l'arbrat a la ciutat.

Al final d'aquest document s'inclou una relació d'actuacions de millora proposades en aquelles Unitats de Gestió més conflictives.

7.3.1 Conflictes a la part aèria

La manca d'espai per a les capçades requereix una resposta basada en l'esporga. No hi ha cap raó fisiològica o ambiental que justifiqui la necessitat de tallar branques als arbres. Només hi ha dues raons per a esporgar un arbre: la seguretat i els conflictes amb l'entorn. En el primer cas, la freqüència i magnitud dels treballs són baixos, mentre que en el segon, s'incrementa la intensitat i l'agressivitat de les operacions amb el pas dels anys.

Els arbres que s'esporguen per adaptar-los a l'espai pateixen:

- Esporgues periòdiques
- Talls de grans dimensions, que poden produir ferides amb riscos associats
- Capçades menys sanes i vitals
- Reducció de les expectatives de vida útil
- Canvis en l'arquitectura / estructura natural per adaptar-lo a l'espai
- Necessitat d'expansió lateral a major velocitat per competència entre brots o eixos

En canvi, els arbres amb espai suficient requereixen, com a molt, una esporga de formació quan aquests són joves per anticipar-se a possibles interferències, i esporgues de manteniment per eliminar parts seques i defectes puntuals.

Per això, la gestió moderna dels arbres urbans respon a una planificació a mig / llarg termini, on es considerin les necessitats (sobretot espai) dels arbres en el seu màxim desenvolupament.

A la ciutat del futur, els arbres han de poder desenvolupar-se amb total llibertat, afectant el mínim possible als nombrosos serveis urbans i adaptant-se a la gran quantitat de condicionants de l'entorn urbà. L'objectiu ha de ser eradicar, o reduir considerablement, els treballs d'esporga. En aquest

sentit, a l'hora d'establir nous arbres s'haurà de tenir present la màxima de "no intervenció", potenciant les formes naturals i preparant l'arbre per al lloc al que es destina.

7.3.2 Com ubicar nous arbres als carrers de Sant Adrià de Besòs

El principal impediment per a incrementar l'arbrat a Sant Adrià de Besòs, es deu, entre altres factors, a la dificultat de trobar voreres prou adequades a la ciutat per plantar-hi nous arbres, que a més, haurien de ser de port gran. No és així en tots els casos, especialment si ens fixem en les grans avingudes del municipi, que tenen una secció suficient per encabir-hi arbres grans, encara que sigui amb l'ajuda de petites remodelacions de les voreres. En carrers estrets, aquest problema es fa més patent, i les solucions possibles passen per un canvi en les estratègies tradicionals de disseny de carrers arbrats.

Cal oblidar-se de les plantacions alineades i monoespecífiques, amb marcs de plantació regulars, en el que l'arbre s'ha d'adaptar al disseny preestablert. L'ideal està en el principi contrari: primer es defineix l'espècie i el port i després s'adapta el disseny, per aconseguir el màxim de cobertura i el mínim d'interferències. Així, es definiran els llocs de plantació específics per a cada arbre, havent de treballar sobretot, en voreres estretes i espais limitats, plantacions en vials, en cantonades i xamfrans. Tot aquest procés s'hauria de realitzar mitjançant l'estudi de camp del carrer i les necessitats específiques de cada lloc.

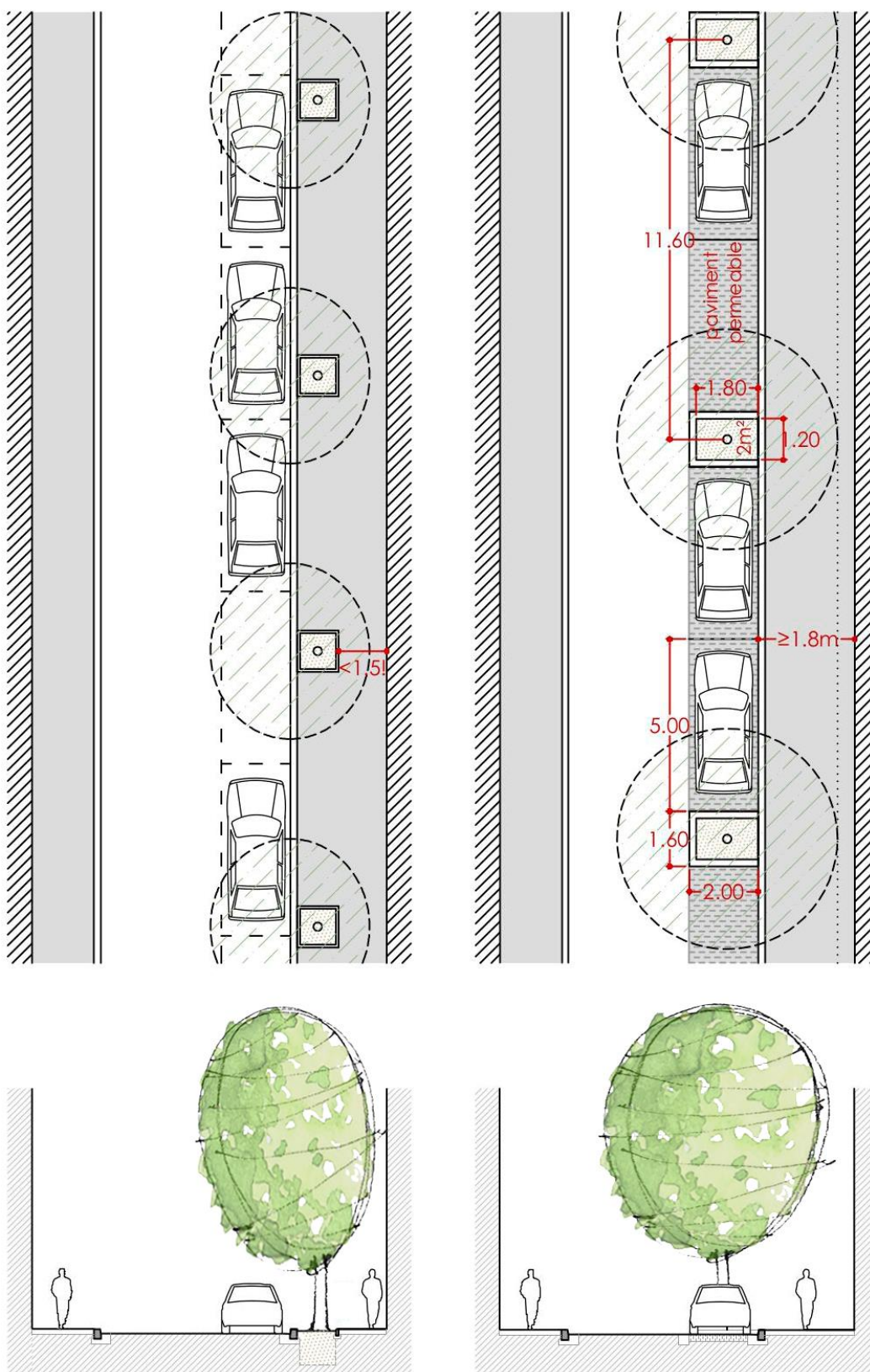
Pel que fa a les estratègies de disseny de plantacions, cada carrer o espai té una casuística diferent i no es poden realitzar seguint metodologies estrictes, sinó que caldrà adaptar-les a cada cas particular.

En aquest context, i malgrat la inevitable oposició d'alguns veïns, part de la solució passa per guanyar terreny al vehicle privat, ja sigui vianalitzant trams de carrers, restringint-ne l'accés o eliminant zones d'estacionament. És just en les zones d'estacionament on sovint hi ha l'espai que manca a les voreres per als arbres.

La plantació d'arbres a la franja d'estacionament permet dotar a l'arbre de millors condicions per al seu desenvolupament, no només a nivell aeri. De fet, la gran millora es troba a nivell de sòl:

- Tot l'ample de la franja es pot destinar a escocell, que pot anar des de 1,5 m a 2 m., oferint una superfície permeable que l'arbre agrairà.
- Amb la col·locació de paviments permeables a la franja d'estacionament, entre escocells, es millora la infiltració d'aigua i s'evita la compactació del sòl, permetent un gran desenvolupament del sistema radicular de l'arbre.
- En la majoria de casos, però, calen sistemes de protecció dels arbres per evitar cops i rascades per part dels vehicles.

En qualsevol cas, la comunicació i divulgació dels beneficis que aporten els arbres i els espais verds a la ciutadania és una estratègia molt aconsellable que cal considerar i dissenyar adequadament.



Proposta per a la ubicació d'escocells a la franja d'estacionament.
Font: Pla Director de l'Arbrat Viari de Sabadell (2019-2029). Ajuntament de Sabadell



7.3.3 Conflictes a la part subterrània

A l'entorn urbà, l'espai per als arbres és un bé escàs, especialment sota les voreres. Els sòls urbans acostumen a compactar-se, condició necessària per a moltes tasques constructives. La compactació destrueix l'estructura del sòl i la porositat, i s'associa a greus problemes per a la salut de l'arbre:

- Restricció de l'aireig, circulació d'oxigen i de CO₂.
- Disminueix el drenatge i la circulació de l'aigua, provocant asfíxia radicular
- Les arrels no es desenvolupen i adopten estructures anòmales
- Els arbres són més sensibles als episodis de sequera
- Disminueix l'estabilitat de l'arbre

La reacció de l'arbre, sovint, és desenvolupar les arrels superficialment, que acaben malmetent els paviments i alçant part de les voreres.

■ *Problemes amb les arrels dels arbres*

El sistema radicular és vital per a la salut i longevitat d'un arbre, atès que les arrels són responsables de subministrar aigua, oxigen i nutrients. Es troben molt properes a la part superficial del sòl, on l'aigua s'infiltra i l'oxigen es difon en el sòl porós. Per tant, la majoria d'arrels, especialment les absorbents, proliferen prop de la superfície, normalment en els primers 50 o 60 cm. Si tenen espai suficient, es poden estendre fins a tres vegades el diàmetre de la capçada.

En un entorn urbà, especialment a les voreres, és normal que les arrels dels arbres s'associïn a situacions que malmeten estructures, serveis i paviments. Però en la majoria de casos, l'origen del problema no són les arrels.

- **Danys en canonades subterrànies.** És poc freqüent que les arrels malmetin les canonades subterrànies. Més habitual és trobar arrels obturant els tubs. Les canonades poden deixar de ser estanques, sobretot per les articulacions, a causa de la degradació pel pas del temps o de lleugers moviments del sòl. En aquests casos, les arrels aprofiten les esquerdes per entrar-hi. La humitat i els nutrients alliberats per les esquerdes poden estimular el seu creixement. Quan troben el camí per entrar a una canonada, les condicions d'aireig, humitat i nutrients són molt favorables pel creixement ràpid de l'arrel. Les espècies de ribera s'associen habitualment amb aquest tipus de problemes, com pollancres, salzes i aurons. En aquests casos, les canonades obstruïdes s'han de netejar mecànicament, fins i tot amb una freqüència anual.
- **Les arrels i els paviments.** Les superfícies dures (paviments) impermeables i els sòls compactats obliguen a les arrels a créixer molt a prop de la superfície. Quan aquestes creixen en diàmetre poden aixecar el paviment. En una zona pavimentada, l'aigua i l'aire només poden entrar per les escletxes i fissures.

Aquests problemes es poden prevenir en el moment de la plantació o pavimentació:



- Permetent una distància entre el coll de l'arbre i el paviment de com a mínim 100 cm
- Utilitzant barreres mecàniques per evitar el desenvolupament sota el paviment
- Selecció d'espècies poc agressives
- Plantant arbres de mides petites

En arbres adults, les solucions sovint passen per allunyar el paviment de l'arbre o esporgar les arrels problemàtiques. Les barreres mecàniques es poden instal·lar, puntualment, després de tallar les arrels per evitar futurs desenvolupaments a la mateixa zona.

L'esporga d'arrels genera estrès a l'arbre i afecta la seva estabilitat. Després d'una actuació de tall d'arrels cal fer un seguiment freqüent de l'arbre i valorar la seva resposta.

- **Afectacions als fonaments.** Sovint s'atribueixen a les arrels problemes amb els fonaments dels edificis. En realitat, però, rarament són la causa del problema. Les petites arrels absorbents poden penetrar en les esquerdes dels fonaments, però són incapaces de provocar danys mecànics. La subsidència (enfonsament del sòl) és el veritable problema en aquests casos. En ocasions molt especials, les arrels poden contribuir a la subsidència del sòl; quan el terreny té tendència a encongir-se en períodes de sequera i els fonaments són poc profunds, les arrels poden contribuir a consumir la humitat sota la base i reduir el volum de sòl.
- **Espiralització radicular.** Les arrels espiralitzades són fruit d'un mal sistema de cultiu al viver, provocats per una falta de volum de sòl al contenidor. Quan aquestes arrels creixen, s'embolcallen al voltant de la base del tronc i poden restringir el transport d'aigua i nutrients amunt i avall del tronc.

S'estima que, segons la gravetat d'aquest problema, es pot reduir la vida de l'arbre entre 20 i 30 anys. La solució passa per una producció correcta al viver. Hi ha estudis que demostren que l'esporga d'arrels en arbres joves no augmenta l'estrès. En arbres adults, però, la solució és complicada. El coll de l'arbre estrangulat és un potencial punt de fractura i el tall d'arrels estrangulants, ja desenvolupades, suposa un gran estrès per a l'arbre.

- **Canvis en les cotes del terreny.** Les arrels creixen molt més a prop de la superfície del sòl del que sovint es creu. Quan les arrels són molt superficials, aquestes depenen de l'oxigen disponible. Afegir terres al voltant d'un arbre ja establert, pot significar l'asfixia de les arrels. D'altra banda, rebaixar el nivell suposa, molt sovint, eliminar gran part del sistema radicular amb els conseqüents efectes negatius.

En aquells casos en que es vol modificar el pendent d'un terreny, cal evitar afegir o treure terres a la zona propera al coll de l'arbre. La supervivència de l'arbre dependrà de la quantitat d'arrels que quedin afectades. Una altra opció, és construir petits murs de contenció fora de la projecció de la capçada per aconseguir el canvi de nivells. Si es modifica la pendent per millorar el drenatge de la zona, cal orientar la caiguda de manera que l'aigua no s'entolli al voltant de l'arbre.

- **Equilibri radicular.** La proporció entre la capçada i el sistema radicular és bàsic per mantenir un arbre en bones condicions. Quan es perden arrels per qualsevol motiu, es perd l'equilibri i es crea un estrès. Normalment, un arbre adult pot tenir entre 4 i 7 arrels principals. Només tallant-ne una, es pot perdre fins a un 25% del sistema radicular. En aquests casos, reduir la capçada i regar suficientment durant els períodes secs pot ajudar a controlar l'estrès.

En les excavacions pel pas de serveis a les voreres, es pot perdre una part important del sistema radicular. Si el sòl es substitueix poc després, les arrels es poden regenerar en el nou substrat i afavorir la recuperació. Serà necessari un manteniment intens –sobretot regs- durant uns quants anys després del tall de les arrels.

7.3.4 Esporga de les arrels

La obertura de rases i excavacions al sòl proper als arbres pot implicar el tall d'arrels, que poden malmetre i causar la mort o la caiguda de l'arbre. El tall de les arrels és més perjudicial per als arbres madurs que per als més joves i amb més vigor.

Les arrels de més de 3 cm de diàmetre, poden ser imprescindibles per a la estabilitat de l'arbre. L'efecte del tall d'arrels depèn de diferents factors: els danys són més greus quan més talls es fan, quan més grans són les arrels i quan més propers al tronc es fan els talls.

Mida de les arrels	Les arrels més grans generen menys arrels noves
Nombre d'arrels tallades	Amb més arrels tallades augmenta l'estrès de l'arbre
Proximitat al tronc	Els talls més propers al tronc suposen un major impacte
Espècie	Hi ha espècies amb major tolerància a l'esporga d'arrels
Edat de l'arbre	Els arbres madurs són més propensos a estressar-se i morir
Estat de l'arbre	Els arbres en mal estat poden no superar les alteracions
Inclinació de l'arbre	No s'han de tallar arrels d'arbres inclinats
Tipus de sòl i drenatge	En sòls compactats i poc drenants, l'impacte de l'esporga és més fort

Les activitats de construcció produeixen més danys a les arrels en sòls poc profunds, compactats o en sòls poc drenants, ja que, en aquestes condicions, les arrels són molt més superficials. Els arbres amb inclinacions no haurien de patir, sota cap circumstància, l'esporga d'arrels.

S'haurien d'utilitzar sempre eines ben esmolades per evitar esquinçaments a les arrels.

7.3.5 Tècniques en la pavimentació de les voreres

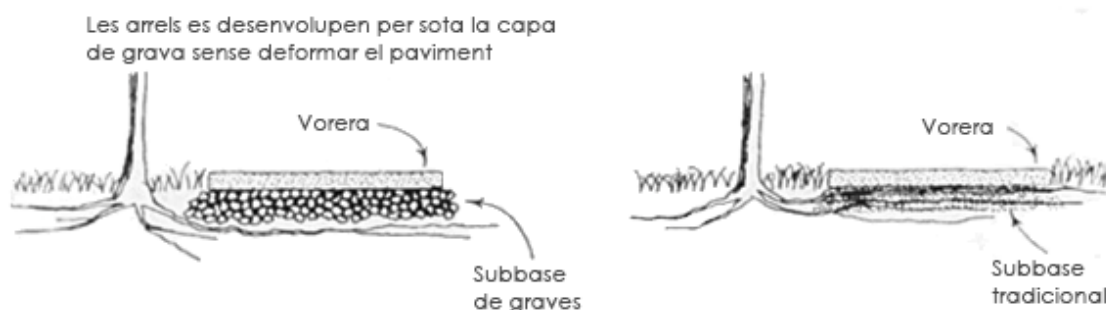
Els arbres necessiten un gran volum de sòl airejat i ben drenat, sense compactació. En canvi, les voreres s'han d'instal·lar sobre un terreny ben compactat per evitar problemes mecànics i estructurals.

Com ja s'ha comentat anteriorment, els sòls compactats dificulten el normal desenvolupament dels arbres, per la falta d'aire i aigua, i són el motiu, en la majoria de casos, de que els arbres facin arrels superficials que malmeten els paviments.

Cal doncs, compatibilitzar les necessitats dels arbres amb els requeriments dels paviments. Hi ha nombroses tècniques constructives que poden prevenir els possibles danys.

Sòl estructural: Aquesta és una solució constructiva mitjançant la barreja de graves i terra vegetal. Les graves donen la capacitat portant, mentre que la terra de jardineria ofereix el substrat per al desenvolupament radicular sense compactació.

Subbase de graves: Hi ha estudis que mostren com s'allarga la vida dels paviments instal·lant una subbase de graves rentades d'un gruix entre 15 i 20 cm. Això permet que les arrels siguin més profundes sense perdre capacitat de captació d'aire i d'aigua. Sense el llit de graves, les arrels són molt més superficials, desenvolupant-se just sota el paviment.



Trinxeres o rases per a arrels: En aquells sòls molt compactats, amb la creació de rases reblertes de graves i terra vegetal s'aconsegueix conduir i desenvolupar les arrels per un mitjà favorable, sense que aquestes malmetin els paviments.

Sòl tècnic o paviment flotant: és equivalent al sòl estructural, ja que les peces prefabricades donen la resistència i la capacitat de càrrega, permetent el desenvolupament de les arrels en un sòl sense compactar.



Franges de plantació: En alineacions en vorera, els arbres poden compartir un mateix espai subterrani. Connectant els forats de plantació, s'obtenen grans canals o franges amb material poc compactat que permetrà un desenvolupament profund de les arrels. Si la zona no és transitable, es pot deixar sense pavimentar amb escocells correguts, o cobrir amb llambordes o prefabricats que no precisin compactació del terreny.



8 COMUNICACIÓ I DIVULGACIÓ

L'èxit i la qualitat del verd urbà que s'ha de gestionar no es pot reduir a una valoració purament tècnica, sinó que serà real quan els espais i els seus elements siguin acceptats i valorats positivament per la ciutadania. Perquè això sigui així, és imprescindible preveure la vessant social i promoure la cultura del verd mitjançant diferents canals de comunicació.

Caldrà doncs impulsar canvis en la organització del servei de Territori i alhora, comunicar i divulgar a la ciutadania aquesta nova perspectiva del verd a la ciutat, per fer-ne partícips i involucrar tots els habitants de Sant Adrià de Besòs, generant sentiments d'orgull i pertinença.

És fonamental posar en valor el verd urbà com a patrimoni de la ciutat, divulgar el coneixement de la biodiversitat entre els ciutadans i donar a conèixer els espais verds i arbrat viari de la ciutat, de la mateixa manera com es fa amb la seva història i riquesa artística i arquitectònica.

S'han de considerar també els espais verds com a llocs on conviuen usuaris diversos i on tenen cabuda multitud d'activitats. Al verd urbà, la interacció amb els ciutadans és essencial, i en aquest sentit, la política de comunicació ha d'arribar a tots els segments de la ciutadania i adreçar-s'hi a través dels seus canals habituals.

8.1 COMUNICACIÓ A LA CIUTADANIA

Molt sovint la majoria de queixes o demandes ciutadanes relacionades amb l'arbrat viari o les zones verdes tenen el seu origen en el desconeixement del paper de la natura a la ciutat, de la pròpia naturalesa de la vegetació o de les actuacions que necessita. La divulgació és la clau per a millorar la comprensió ciutadana.

És fonamental que els ciutadans i ciutadanes coneguin i acceptin les intervencions que s'hi porten a terme i, perquè això sigui possible, cal facilitar-los informació sobre el que s'està fent i el perquè.

En aquest aspecte, es proposa adreçar-se a la ciutadania en un procés de quatre nivells:



1) Informació: Cal explicar els aspectes fonamentals de la gestió dels espais verds i de l'arbrat viari a la ciutat com la seva naturalització, l'esporga, el control integrat de plagues, les tales o les plantacions. A més, cal informar a través de les associacions o els districtes veïnals qualsevol actuació prevista que afecti al verd, ja que un exercici de transparència i honestat per part de l'administració evita suspicàcies i crítiques ciutadanes.

2) Sensibilització: Acostar i donar a conèixer la infraestructura verda a la població pot contribuir al canvi de percepció que se'n té. Caldria incidir en aspectes relatius als beneficis que la biodiversitat ens aporta, en aspectes relatius a la gestió de l'arbre viari o al manteniment sostenible de les àrees verdes de la ciutat, i incloure per exemple:

- Divulgació del coneixement de la biodiversitat entre els ciutadans
- Donar a conèixer la xarxa de parcs i jardins de Sant Adrià de Besòs, així com la seva història i riquesa artística i arquitectònica.
- Informació de les línies d'actuació a mitjà i llarg termini.
- Donar a conèixer el patrimoni vegetal de la ciutat amb les seves característiques botàniques, històriques, culturals, etc.
- Difusió dels beneficis ambientals dels arbres i els jardins (estalvi energètic, captació de CO₂ i contaminants atmosfèrics, infiltració i retenció d'aigua, refrigeració de l'ambient).



- 3) Dinamització:** té com a objectiu principal la implicació de la ciutadania mitjançant l'establiment de vincles amb el seu entorn proper. A través del coneixement i la promoció dels valors dels espais verds, s'ha de potenciar el sentiment de pertinença a fi de situar l'espai verd com a punt de vertebració social del barri o del municipi.
- 4) Participació:** és el darrer nivell d'interacció amb la ciutadania en què les persones passen de ser espectadors passius receptors d'informació a ser agents actius implicats en la gestió i la promoció dels espais verds. És el nivell que aglutina la resta de nivells d'interacció amb la ciutadania en què es comuniquen, es promouen i es dinamitzen els espais verds en cada iniciativa.

8.2 PLA DE COMUNICACIÓ ADREÇAT ALS USUARIS

Els usuaris dels espais verds són heterogenis, tant en l'edat i formació com, sobretot, en l'activitat que hi desenvolupen. Per això, les eines de comunicació no haurien de ser les mateixes, com tampoc, és clar, no són igual d'eficients per a tots els tipus d'usuaris.

En definitiva, entre les estratègies de comunicació que es poden emprar per als usuaris dels espais verds per millorar la infraestructura verda urbana hi ha les següents:

- Activitats educatives dirigides: adreçades al públic familiar, poden servir per difondre i reforçar el sentit de les regulacions de comprensió més difícil per part de la societat (prohibició d'alimentació de fauna salvatge –cotorres, coloms, etc.– que pot esdevenir una plaga, prohibició de l'alliberament d'animals i plantes exòtiques, etc.).
- Programes i falques a la ràdio local: on es pot aprofitar per difondre els missatges clau que arribaran, no només als usuaris habituals, sinó també a la resta de població.
- Fulletons: es recomana que tinguin molt pes visual i que el text sigui tan reduït com sigui possible.
- Plafons informatius *in situ*: amb pes visual notable i el mínim text, haurien de comunicar missatges molt concrets i precisos.
- Plafons informatius concentrats en un o pocs punts (accés al parc, zona lúdica, etc.): amb pes visual notable i poc text, que podrien aplegar bona part de la regulació dels parcs, horaris, serveis, regulació sobre mascotes, etc.
- Web i butlletí electrònic: on els missatges arriben només als usuaris que hi estan molt interessats.
- Xarxes socials: Instagram i Twitter de l'ens municipal. Per a usuaris subscrits amb interès per les notícies i l'actualitat local del consistori.

Els continguts mínims que s'haurien de difondre als usuaris de la infraestructura verda municipal són:

- La importància de la biodiversitat urbana –la més propera–, com hi incidim negativament i què podem fer per millorar-la.
- El sentit de la prohibició d'alimentar els animals salvatges, i les conseqüències de fer-ho.
- El sentit del control d'exemplars d'espècies exòtiques de la flora i fauna.
- La regulació genèrica dels usos de parcs i jardins (no llençar brossa a terra, no arrencar flors, no trencar branques, no matar animals, no trepitjar parterres, etc.).

8.3 ANÀLISI DE LES DEMANDES

El ciutadà, a més de rebre la informació relacionada amb els parcs i jardins i els arbres viaris, és qui conviu amb ells i pot ser font, també, d'informació útil al respecte. L'anàlisi i estudi de les demandes veïnals permet conèixer quines són les principals inquietuds del ciutadà envers els elements de la infraestructura verda, quina percepció en té i quin valor els dona.

L'anàlisi de les demandes també pot ser útil per a corregir aquells punts negatius que es detectin, ja siguin de gestió, de manteniment o de divulgació ambiental.

D'aquesta manera, es pot actuar amb més precisió i reforçar algun aspecte referent a la gestió dels espais verds i de l'arbrat viari o la comunicació externa. Detectar les mancances del servei i les necessitats dels usuaris, en aspectes concrets, permet el reforç de les accions de comunicació i gestió en aquests aspectes.

Per a dotar de valor la queixa veïnal caldria millorar alguns punts concrets:

- Establir categories concretes per a cada tipus de queixa, de manera que es pugui fàcilment fer estadística de queixes i sol·licituds.
- Ubicar amb precisió l'origen de la queixa.
- Indicar per quin canal de comunicació ha arribat la queixa.
- Establir sistemes per identificar la repetició de la mateixa incidència.
- Valorar la qualitat de la informació o de l'interlocutor, buscant la màxima fiabilitat.

8.4 PARTICIPACIÓ CIUTADANA

La corresponsabilitat de la ciutadana en l'increment i la millora de la infraestructura verda és una realitat que s'emmarca en la dinàmica creixent, els darrers anys, dels models de gestió col·laborativa d'espais i equipaments públics. La col·laboració de la ciutadania i de la societat civil organitzada dona bons fruits a la ciutat, i enriqueix la gestió i la dota de més interès i s'incrementen els beneficis socials.

Aquesta implicació es pot donar en àmbits públics i privats, ja que l'increment i la conservació del verd i de la biodiversitat que la ciutadania duu a terme als espais privats, constitueix una aportació a la qualitat ecològica de la ciutat.

El model de gestió del verd urbà és, fins a dia d'avui, principalment, el d'una gestió pública en la qual l'administració actua amb els seus propis mitjans, a través de l'estructura funcional i organitzativa.

En aquest cas, la ciutadania i les entitats adopten el paper d'usuaris que hi poden participar impulsant algunes iniciatives. Amb aquest model han conviscut altres fórmules, com ara la del suport a la gestió, la de la cessió de la gestió, i la de l'autogestió. Es tracta d'una realitat creixent que necessita el suport i el criteri de l'administració municipal, ja que es disposa de diverses fórmules de relació entre aquesta i la ciutadania. Són iniciatives de gestió col·laborativa, amb un gran potencial i augment de la demanda, en les quals conflueixen objectius socials i ecològics.

- En el suport a la gestió, l'administració i la ciutadania participen conjuntament en la gestió de l'espai, de manera complementària, sovint per mitjà d'un conveni.
- La cessió de la gestió implica que un col·lectiu assumeix la plena gestió de l'espai de titularitat pública, d'acord amb unes condicions pactades.
- En el cas de l'autogestió no hi ha un acord formalitzat ni un projecte compartit, i no es considera una forma de gestió col·laborativa.

La ciutadania i la societat civil organitzada poden participar en iniciatives diverses de conservació i increment de la infraestructura verda i en la conservació de la biodiversitat.

L'Ajuntament hauria de dotar-se d'una estratègia municipal d'implicació ciutadana en la gestió del verd urbà, per impulsar iniciatives i donar suport a les existents. En aquest procés caldria:

- Adaptar l'organització interna per facilitar la implicació ciutadana.
- Donar resposta a les demandes existents.
- Capacitar les entitats per a la gestió del verd urbà.
- Afavorir la creació de noves entitats.
- Establir eines i procediments que ofereixin seguretat jurídica i un model unificat i estable per a aquest tipus de gestió.



9 IMPLEMENTACIÓ DEL PLA DIRECTOR

En general, un pla director és un document estratègic que, a partir de l'anàlisi de l'escenari actual, defineix uns objectius i la manera d'assolir-los. És un sistema de planificació integral, ja que engloba els nivells estratègics, tàctics i operatius, mitjançant l'establiment d'una sèrie d'actuacions successives, el desenvolupament de les quals ha de permetre a qualsevol organització la formulació d'estratègies, la identificació d'objectius i projectes, la programació de les activitats associades i l'avaluació dels resultats.

Amb una planificació estratègica, s'estableix una organització del treball amb una perspectiva plurianual i participativa, que pretén sistematitzar el conjunt d'activitats del consistori u organització per al compliment eficient dels objectius.

No s'ha d'oblidar que una de les seves funcions, també, és proporcionar als agents externs vinculats a la gestió de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs, unes pautes i una cultura de gestió eficient i transparent mitjançant objectius verificables. De la mateixa manera, ha de facilitar la coordinació dins de la pròpia administració, per a que el conjunt d'accions desenvolupades estiguin alineades amb les estratègies definides.

Per a cadascuna de les quatre estratègies del Pla Director de l'Arbrat de Sant Adrià de Besòs, s'han anat presentant uns objectius estratègics que estableixen les pautes que l'Ajuntament necessita seguir per al desenvolupament adequat d'aquest pla, mitjançant un seguit d'actuacions de tipus pràctic i de recomanacions tècniques i instruccions.

Com a guia per a la implementació d'aquest pla director, presentem ordenadament un seguit de línies de treball i directrius que s'han anat comentant al llarg de tot el document, per a cada una de les estratègies definides.

Estratègia1

POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ

Increment de la cobertura arbòria

- Identificar i revisar els escocells buits de la ciutat segons siguin aptes per a reposar o s'hagin de tapar al no complir les condicions.
- Obertura de nous escocells en posicions adequades.
- Promoure un projecte de nous carrers arbrats.
- Crear un equip de treball per a identificar noves oportunitats d'arbrat, especialment en solars, talussos, equipaments municipals i elements de vialitat.



Increment del nombre d'espècies

- Restricció de plantació de *Platanus x acerifolia* fins a que l'espècie suposi el 12% dels arbres del municipi, excepte per reposicions en alineacions consolidades.
- Reduir fins al 20% l'espècie principal a cada barri, evitant la seva plantació i introduint noves espècies.
- Introduir de manera experimental exemplars de 2 espècies no presents a Sant Adrià de Besòs en cada campanya de reposició, i fer-ne seguiment per valorar la seva adaptació i idoneïtat.

Estructurar adequadament la dotació d'arbrat

- Reestructuració progressiva de la proporció d'edats de l'arbrat de la ciutat.
- Augment de la proporció d'arbres d'implantació, necessàriament amb noves plantacions.

Mitigació dels efectes del canvi climàtic

- Promoure, per part del departament competent, estudis per a localitzar "punts calents" i "illes de calor".
- Ús d'espècies d'ombra densa en aquells punts identificats com a "punts calents".
- Reducció de zones pavimentades i increment de la superfície dels escocells.
- Reducció progressiva d'espècies sensibles o vulnerables al canvi climàtic.

Potenciar els efectes beneficiosos en la salut de les persones

- Regular l'ús d'espècies potencialment al·lèrgiques.
- Promoure estudis i investigacions que quantifiquin els beneficis de l'arbrat de Sant Adrià de Besòs sobre la salut i benestar a la ciutat (captació de CO₂ i metalls pesants).
- Identificar zones sensibles de la ciutat per incloure arbres amb finalitats terapèutiques com ara voltants d'hospitals, centres de salut o residències de gent gran.
- Millorar l'accessibilitat a zones arbrades per a col·lectius i pacients sensibles.

Estratègia 2

PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ

Establir paràmetres quantitatius i qualitatius segons el tipus d'espai

- Apostar per un model de ciutat arbrada amb definició dels paràmetres quantitatius (cobertura, número d'arbres, etc) i qualitatius (estat de l'arbrat, biodiversitat, distribució, etc) que afecten als arbres urbans.
- Establir el nivell de cobertura arbòria desitjada a cada zona.
- Considerar els plans de mobilitat a la ciutat i proposar dissenys de carrers arbrats.
- Distribuir adequadament les espècies en funció de les necessitats de l'espai, afavorint la biodiversitat tot evitant espècies exclusives d'un sol barri.

Escollir adequadament l'espècie i la seva ubicació

- Transmetre i compartir als departaments implicats els criteris definits en el pla Director que afectin a la seva activitat:
 - Criteris de selecció d'espècies
 - Espai de plantació i servituds a les voreres
 - Espècies amb afectació de paviments
 - Volum de sòl necessari i mida dels escocells



Millora de la qualitat paisatgística urbana

- Incloure diferents espècies o varietats en una mateixa alineació o conjunt, buscant la diversitat florística i dotar d'identitat l'espai.
- Buscar ubicacions en espais emblemàtics, suficientment amples, per plantar arbres aïllats, que han de ser de port gran.

Estratègia 3

GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL

Pla de poda

- Redacció d'un pla d'esporga, amb un programa per a les properes quatre campanyes indicant tipologia adequada d'esporga i freqüències.
- Aplicar i fer complir els criteris d'esporga respectuosa.
- Incloure l'esporga en verd.

Gestió del risc d'arbrat

- Definir i implementar un programa de gestió del risc de l'arbrat.
- Formar adequadament als tècnics responsables, específicament en avaluació del risc.
- Definir i comunicar un programa per a la gestió de les incidències i avisos.

Programa de substitució d'arbrat

- Identificar i quantificar arbres amb motius per a la substitució .
- Establir prioritats i programar els treballs.
- Definir les campanyes de plantació abans de l'estiu, per a reservar els arbres al viver amb temps suficient .

Adequar els mitjans a les necessitats del servei

- Instaurar la figura d'un tècnic municipal responsable de l'arbrat urbà.
- Adscriure al servei un equip o brigada específic per al manteniment de l'arbrat.
- Dotar de mitjans materials la brigada de manteniment, amb l'equip mínim descrit.
- Estudi del cost de la brigada de manteniment i valorar alternatives com el lloguer de maquinària.

Formació del personal

- Definició i realització d'un Pla Formatiu en Arboricultura per al personal tècnic i operatiu municipal, que reculli:
 - La definició de les necessitats formatives per a cada perfil tècnic
 - La valoració del grau de formació del personal implicat en la gestió de l'arbrat
 - La definició de les temàtiques de formació necessàries
 - L'evolució del Pla Formatiu i el plantejament de nous objectius



Estratègia 4

ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ

Procés de col·laboració transversal

- Potenciar reunions de Coordinació Municipal, formada per interlocutors de cada àrea o departament. Mitjançant reunions de caràcter periòdic és el fòrum on compartir tota la informació referent a l'arbrat lligada a les seves activitats.
- Transmetre a la resta d'entitats, en funció de les seves activitats, les directrius d'actuació respecte a l'arbrat definides al Pla Director, per a que les integrin a les seves actuacions.

Col·laboració i participació en projectes urbans

- Acordar amb el departament d'Urbanisme la participació dels serveis tècnics de Sostenibilitat en diferents fases de l'execució d'obres de reforma d'espais arbrats:
 - Ser informats de la previsió d'obres amb l'antelació establerta per tots dos
 - Participar en la fase de projecte per decidir si l'arbrat afectat serà renovat o mantingut

Resoldre les incidències que afecten l'arbrat

- Establir protocols de comunicació entre el departament de Sostenibilitat i cadascuna de les altres entitats, de manera consensuada i atenent les necessitats de cadascú.
- Sol·licitar a la resta d'empreses que gestionen les infraestructures de xarxes de serveis subterrànies la informació que puguin tenir disponible sobre la ubicació en format digital.
- Col·laborar amb el departament d'Urbanisme per aconseguir una implicació més gran de les empreses de serveis (gas, enllumenat, telefonia, etc.).
- Acordar amb el Negociat de Mobilitat una revisió del Protocol actual amb la finalitat d'agilitzar el treball de les contractes a la via pública.

Informatització i comunicació: Eines SIG

- Analitzar el procediment actual i valorar necessitats de millora i possibilitats d'explotació de la informació integrada.
 - Informació a recollir
 - Ordres de treball
 - Comunicats de treball
 - Informació històrica a emmagatzemar
 - Informació necessària per planificar campanyes
- Actualització permanent d'altres i baixes de l'inventari perquè sigui una eina útil per a la gestió diària i revisió completa de totes les dades d'inventari cada 4-6 anys.

Comunicació i divulgació

- Desenvolupar campanyes per fomentar el coneixement i la sensibilització sobre el patrimoni arbori de la ciutat, orientades a diferents perfils.
- Desenvolupar un programa d'activitats ambientals (tallers, visites a parcs, etc.).
- Utilitzar els canals de comunicació municipals sobre educació ambiental per introduir a la ciutadania el concepte de corresponsabilitat en la cura de l'arbrat.
- Establir un Protocol de Comunicació i Informació al ciutadà en relació amb les actuacions sobre l'arbrat.
- Mantenir a disposició ciutadana l'inventari de l'arbrat municipal a través d'una web d'accés gratuït.

10 BIBLIOGRAFIA

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Arbres per Viure. Pla Director de l'Arbrat 2017 - 2037. Barcelona, 2017

AJUNTAMENT DE BARCELONA. ÀREA DE MEDI AMBIENT. Els corredors verds urbans, exemples i criteris de disseny. Barcelona, 2010.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. ÀREA D'ECOLOGIA URBANA. Bones pràctiques de jardineria a Barcelona: conservar i millorar la biodiversitat. Barcelona, 2016.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Carta del verd i de la biodiversitat. Barcelona regional, 2022

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Gestió de l'arbrat viari de Barcelona. Barcelona, 2011.

AJUNTAMENT DE SABADELL. Pla Director de l'Arbrat Viari de Sabadell. 2019

APEVC. Manual d'avaluació de risc d'arbres i palmeres, 2015

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ARBORICULTURA. El árbol en la Transformación de la Ciudad: 10º Congreso. Valencia: Asociación Española de Arboricultura, 2006.

AUSTIN, G. Infraestructura Verde Para la Planeación del Paisaje, Editorial Trillas, 2017

CALAZA MARTÍNEZ, P. Infraestructura verde. Sistema natural de salud pública. Mundiprensa, Madrid, 2017

CLEMENT, G. Manifiesto del tercer paisaje. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 2018.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la gestió del risc de l'arbrat urbà. Barcelona, 2019.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la gestió del verd urbà. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2021,

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la redacció de plans directors del verd urbà. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2018.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: arbrat viari. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2015.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: jardineria. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2012.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Renaturalització de la Ciutat. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2019.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. SERVEI DE PROGRAMACIÓ. Anàlisi de serveis municipals mitjançant indicadors de gestió. Resultats any 2018. Barcelona, 2020

DRÉNOU, C. Face Aux Arbres: Apprendre à les Observer Pour les comprendre. Paris: Sources Mixtes, 2009.

DRÉNOU, C. La poda de los árboles ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

DRÉNOU, C. Les Racines: Face cachée des arbres. Paris: Institut pour le Développement Forestier, 2006.

DUVIGNEAUD; DENAYER - DE SMET. L'Ecosystème Urbs, in L'Ecosystème Urbain Bruxellois, in Productivité en Belgique. The urban metabolism of Brussels, Belgium in the early 1970s. 1977

FALCÓN, A. Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 2007.

GENE, W. DENEKE, F. Urban forestry. Krieger Pub Co, Hammond, 2005



GENERALITAT DE CATALUNYA. Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Institut d'Estudis Catalans, 2016.

GOODWIND, D. The urban tree. Routledge. London. 2017.

GUINAUDEAU, C. L'arbre en milieu urbaine: choix, plantation et entreteïn. CSTB, París, 2010.

HALLÉ, F., 50 ans d'explorations et d'études botaniques en forêt tropicale. Montpellier: Museo Editions, 2016.

IGUIÑIZ AGESTA, G. Apuntes de plantación, poda y gestión estructural del arbolado urbano. Asociación Española de Arboricultura, 2005.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE. Manual de Arboricultura: Guía de estudio para la certificación arborista. México: International Society of arboriculture (ISA), 1999.

LLORENS FORCADA, J. El árbol en la ciudad. Guía para su diseño, gestión, mantenimiento y conservación. AEA. 2021

LÓPEZ, G., Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2007

MACO, S. MCPHERSON, E.; A practical approach to assessing structure, function, and value of street tree populations in small communities. Journal of arboriculture, vol. 29. 2003

MOLLIE, C. Des arbres dans la ville: L'urbanisme végétal. Paris: Actes Sud / Cité Verte, 2009.

NAVÉS VIÑAS, F. El árbol en jardineria y paisajismo. Omega. Barcelona, 1995.

ROBERTS, J.; JACKSON, N.; SMITH, M. The roots in the built environment. The stationery office, London, 2006.

SÁNCHEZ GARCÍA , M. Diseñando la ciudad arbolada. Cuadernos de arboricultura. Nº 6. Asociación Española de Arboricultura. Madrid, 2013.

SHIGO, A. L. Arboricultura moderna. Compendio. Shigo and Trees Associates, 1994

TeST (EUROPEAN ARBORICULTURAL STANDARDS). Poda de árboles. Asociación española de arboricultura, 2021.

TROWBRIDGE, P.; BASSUK, N. L. Trees in the urban landscape: site assessment, design and installation. Wiley & sons, Inc. New Jersey, 2004.



NATURALIA JARDINERS

Avda. Jaume I, 289. 08226 Terrassa

correo@naturaliajardiners.com

937 31 32 23

