



CATÁLOGO
DE ÁRBOLES
Y ARBUSTOS
RECOMENDABLES
PARA LAS
DIFERENTES
ZONAS
CLIMÁTICAS
DE ANDALUCÍA,
APLICABLE AL
MEDIO URBANO



DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL
Y ECOLÓGICA



Junta de Andalucía

Consejería de Fomento, Infraestructuras
y Ordenación del Territorio

Presentación

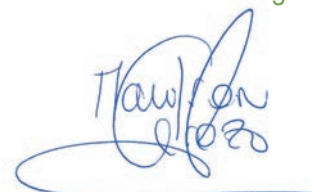


La publicación *Catálogo de árboles y arbustos recomendables para las diferentes zonas climáticas de Andalucía, aplicable al medio urbano* nace de la necesidad de dotar a las administraciones locales y a los profesionales de una herramienta práctica para la elaboración de proyectos de ajardinamiento de espacios públicos urbanos con criterios de sostenibilidad adaptados a las características climáticas de Andalucía. Para ello, se elabora un listado de especies, tanto de árboles como de arbustos, estableciendo su capacidad de secuestro de dióxido de carbono. Además, se aporta el dato de la eficiencia en el uso del agua. Con estos dos parámetros, se asegura una elección del árbol/arbusto que va a trabajar adecuadamente como sumidero de carbono y con un eficiente uso del agua según la zona climática. Por otra parte, se aporta una ficha individualizada

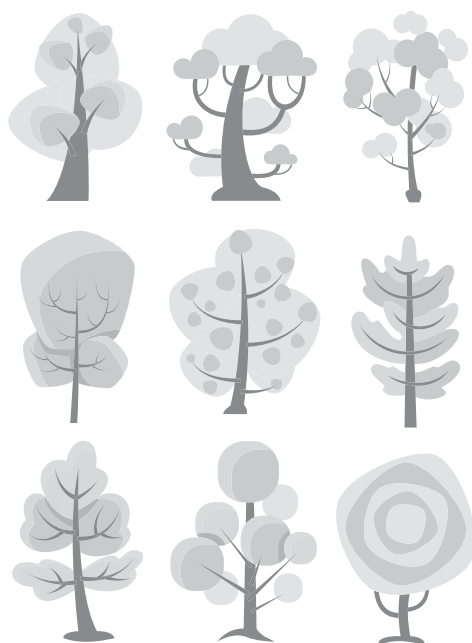
de los 56 árboles y 40 arbustos seleccionados, con datos de interés como dimensiones, distancia mínima a edificaciones, posibles afecciones a la salud o gestión de las podas, junto con información gráfica que facilita al proyectista su elección. Todo ello se complementa con una tabla resumen que simplifica la comparación de especies según sus datos principales.

En resumen, esta guía práctica pretende agilizar el análisis que todo técnico lleva a cabo para la elección de especies en un proyecto de ajardinamiento, teniendo en cuenta las condiciones climáticas de Andalucía, configurándose como una herramienta novedosa que contribuye a la consecución de un modelo de ciudad más habitable y sostenible.

Marifrán Carazo Villalonga



Consejera de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio



CATÁLOGO
DE ÁRBOLES
Y ARBUSTOS
RECOMENDABLES
PARA LAS
DIFERENTES
ZONAS
CLIMÁTICAS
DE ANDALUCÍA,
APLICABLE AL
MEDIO URBANO

© Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. 2019.
Nº Depósito Legal: SE 687-2021
Nº de ISBN: 978-84-8095-605-5
Nº de Registro: JAFIOT/OTU-04-2020

DIRECCIÓN FACULTATIVA

Servicio de Gestión y Ejecución de Planes.
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

EQUIPO TÉCNICO DE REDACCIÓN

Coordinador del proyecto:

Manuel Enrique Figueroa Clemente. Catedrático de Ecología. Universidad de Sevilla

Autores:

Enrique Figueroa-Luque. Licenciado en Biología. Consultoría Estratégica de Servicios y Territorios. CESYT.

Laura Cano García. Graduada en Biología.

Elena Mateos Martínez. Graduada en Biología. Becaria de Investigación. Fundación de Investigación de la Universidad de Sevilla.

Teresa Figueroa-Luque. Graduada en Fisioterapia. Programa de Doctorado Biotecnología e Investigación Clínica. Universidad de Sevilla.

Sara Muñoz Vallés. Doctora en Biología. Universidad de Sevilla.

Jesús Cambrollé Silva. Profesor Contratado Doctor. Universidad de Sevilla.

Jesús Manuel Castillo Segura. Profesor Titular de Ecología. Universidad de Sevilla.

Teresa Luque Palomo. Catedrática de Botánica. Universidad de Sevilla.

Manuel Enrique Figueroa Clemente. Catedrático de Ecología. Universidad de Sevilla.

Con la colaboración de:

María del Carmen González Pereira. Experta en Relaciones Humanas. Colaboradora del Grupo de Investigación.

Javier Ortega Luque. Graduado en Biología. Colaborador del Grupo de Investigación.

Alba Hoyos Manchado. Alumna interna del Departamento de Biología Vegetal y Ecología.

Gloria Rodríguez Rodríguez. Alumna interna del Departamento de Biología Vegetal y Ecología.

Josefa Monrobé Prieto. Alumna interna del Departamento de Biología Vegetal y Ecología.

Grupo de Investigación Ecología, Citogenética y Recursos Naturales (GECONAT).

Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla.

Consultoría Estratégica de Servicios y Territorios (CESYT).

1. Introducción

1.1.	La ciudad como ecosistema y los espacios urbanos	011
1.2.	El clima en Andalucía a lo largo del siglo XXI	014
1.3.	La vegetación urbana como sumidero de dióxido de carbono	017
1.4.	La función del sistema verde de las ciudades	022
1.5.	Reflexiones científicas y técnicas sobre la importancia de los alcorques y los suelos para los árboles y arbustos de los entornos urbanos	037
1.6.	Algunas consideraciones acerca de la poda en los sistemas verdes urbanos	061
1.7.	Estudio climático para la evaluación de la capacidad de secuestro de carbono de las especies vegetales	077

2. Listado de especies vegetales recomendadas según su capacidad de secuestro de carbono, para cada zona climática

080

3. Fichas Técnicas de las Especies Vegetales

104

3.1.	Explicación del contenido incluido en las fichas	104
3.2.	Árboles	106
1.	Acacia dealbata Link. (Mimosa)	106
2.	Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	108
3.	Arecastrum romanzoffianum (Cham.) Glassman (Palmera pindó)	110
4.	Brachychiton acerifolium (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	112
5.	Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	114
6.	Casuarina equisetifolia L. (Casuarina)*	116
7.	Catalpa bignonioides Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	118
8.	Cedrus deodara (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	120
9.	Celtis australis L. (Almez)	122
10.	Ceratonia siliqua L. (Algarrobo)	124
11.	Cercis siliquastrum L. (Árbol del amor)	126
12.	Citrus x aurantium L. (Naranja amarga)	128
13.	Citrus x limon (L.) Burm.f. (Limonero)	130
14.	Cupressus arizonica Greene (Ciprés de Arizona)*	132
15.	Cupressus sempervirens L. (Ciprés común)*	134
16.	Eleagnus angustifolia L. (Árbol del paraíso)	136
17.	Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)	138
18.	Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (Eucalipto)*	140
19.	Ficus elastica Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	142
20.	Ficus microcarpa L.f. (Laurel de India)*	144

21.	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	146
22.	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	148
23.	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don (Jacarandá)*	150
24.	<i>Juglans regia</i> L. (Nogal)	152
25.	<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	154
26.	<i>Lagunaria patersonii</i> (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	156
27.	<i>Laurus nobilis</i> L. (Laurel)	158
28.	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. (Aligustre del Japón)	160
29.	<i>Magnolia grandiflora</i> L. (Magnolia o magnolio)*	162
30.	<i>Melia azedarach</i> L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	164
31.	<i>Morus alba</i> L. (Morera)*	166
32.	<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	168
33.	<i>Olea europea</i> L. (Olivo)*	170
34.	<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	172
35.	<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera)*	174
36.	<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	176
37.	<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	178
38.	<i>Pinus pinaster</i> Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	180
39.	<i>Pinus pinea</i> L. (Pino piñonero)*	182
40.	<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	184
41.	<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	186
42.	<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	188
43.	<i>Populus nigra</i> L. (Chopo negro)*	190
44.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. (Ciruelo japonés)	192
45.	<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne (Piruétano)	194
46.	<i>Quercus faginea</i> Lam. (Quejigo)	196
47.	<i>Quercus ilex</i> L. (Encina)*	198
48.	<i>Quercus suber</i> L. (Alcornoque)	200
49.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (Falsa acacia)*	202
50.	<i>Salix alba</i> L. (Sauce blanco)	204
51.	<i>Schinus molle</i> L. (Falsa pimienta)	206
52.	<i>Sophora japonica</i> (L.) Schott (Sófora)*	208
53.	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze (Tipuana)	210
54.	<i>Ulmus minor</i> Mill. (Olmo común)*	212
55.	<i>Ulmus pumila</i> L. (Olmo de Siberia)	214
56.	<i>Washingtonia filifera</i> (Lindl.) H.Wendl. (Washingtonia de California) ..	216
3.3.	Arbustos	218
1.	<i>Berberis vulgaris</i> L.(Agracejo)*	218
2.	<i>Capparis spinosa</i> L. (Alcaparro)	220
3.	<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	222
4.	<i>Cistus salviifolius</i> L. (Jara negra)	224
5.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	226
6.	<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana)*	228
7.	<i>Cytisus grandiflorus</i> (Brot.) DC. (Citisus)	230
8.	<i>Cytisus multiflorus</i> (L´Hér.) Sweet (Escoba blanca)	232
9.	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	234

10.	<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	236
11.	<i>Genista hirsuta</i> Vahl (Aulaga)*	238
12.	<i>Genista triacanthos</i> Brot. (Genista)*	240
13.	<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	242
14.	<i>Jasminum primulinum</i> Hance 1882 (Jazmin primula)	244
15.	<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	246
16.	<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	248
17.	<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	250
18.	<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán)	252
19.	<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	254
20.	<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	256
21.	<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	258
22.	<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	260
23.	<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco)	262
24.	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	264
25.	<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	266
26.	<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	268
27.	<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	270
28.	<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss. (Retama)*	272
29.	<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	274
30.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. (Aladierna)*	276
31.	<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	278
32.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	280
33.	<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil).....	282
34.	<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	284
35.	<i>Tamarix africana</i> Poir. (Taraje)	286
36.	<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	288
37.	<i>Tamarix gallica</i> L. (Taraje)	290
38.	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	292
39.	<i>Ulex eriocladus</i> C. Vicioso (Aulaga endémica)*	294
40.	<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Sauzgatillo)	296
4. Bibliografía		298
5. ANEXO I. Medidas y cálculos		301
6. ANEXO II. Precios de las especies vegetales		303
7. ANEXO III. Relación de especies de uso común en el medio urbano que presentan restricciones de uso		306
8. ANEXO IV. Tabla resumen de características		307

1. Introducción



1.1. La ciudad como ecosistema y los espacios urbanos

Un ecosistema, según el Profesor Ramón Margalef, es un sistema formado por muchas especies en el seno de un ambiente de características determinables, sometido a un proceso incesante de interacción, ajuste y regulación que puede ser expresado bien como una secuencia de nacimientos y muertes, o bien como un flujo de materia y energía, cuya consecuencia es la evolución a nivel de las especies y la sucesión a nivel del sistema completo. También, en palabras igualmente del Profesor Margalef, un ecosistema puede ser entendido como una porción de biomasa sostenida por un flujo de energía. Analizar los entornos urbanos hoy desde una perspectiva ecosistémica es muy importante especialmente ante los retos actuales como, por ejemplo, el Cambio Climático (Terradas, J., 2001; Figueroa, M.E y Miquel Suárez-Inclán, L. c., 2009; Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana EASU, 2011; Investigación y Ciencia, 2011; Garrido, A. y Gándara, G. Co., 2013; Mostafavi, M., 2014; Ciudades Sostenibles The Worldwatch Institute, 2016).

Desde un punto de vista termodinámico, los ecosistemas son sistemas alejados del equilibrio que se auto organizan a costa de provocar incrementos en los niveles de desorden o entropía en el medio que los rodea. Una ciudad es un ecosistema, y como tal podemos analizarlo aplicando la teoría ecológica en

marcos interdisciplinarios y transdisciplinarios. La calidad de vida en la ciudad depende de una compleja matriz ambiental con muchas variables implicadas. Recientemente, un nuevo paradigma acerca de la ecología urbana ha emergido analizando en el marco urbano los patrones y procesos del ecosistema modulados por fenómenos biogeofísicos y los patrones de actividades humanas conducidos por fenómenos socioeconómicos. Este nuevo paradigma incluye una dicotomía en los métodos de investigación ecosistémica urbana, definible como “ecología en la ciudad”, definida como un esfuerzo para conocer como los patrones y procesos ecológicos difieren entre la ciudad y las zonas adyacentes menos urbanizadas o naturales, y la “ecología de la ciudad”, definida como un esfuerzo para conocer la dinámica de los procesos dentro de la ciudad, especialmente los que están influidos por la actividad humana. Esta aproximación resulta hoy esencial en un escenario prácticamente consolidado de Cambio Climático; ya que hay pocas posibilidades de frenarlo, es posible minimizarlo, y seguro que tendremos que tomar medidas en relación con la adaptación al mismo, esta cuestión incluye de forma esencial al sistema verde de las ciudades. La adaptación al Cambio Climático, una parte sustancial de la mitigación del mismo y la calidad de vida en las ciudades son función de su sistema verde. Cada individuo de la Biosfera, incluidas las personas, o especialmente



Imagen 1.1_1. La ciudad como un ecosistema heterotrófico de metabolismo lineal. El sistema verde urbano, tanto viario, como el que forma parte de los parques y jardines, constituye un componente esencial de la matriz ambiental del medio urbano.

las personas, incrementan el desorden del medio que los rodea, es decir, contribuimos al Cambio Climático como una manifestación global de desorden planetario. Una ciudad bombea continuamente energía a su medio externo, disipándola en forma no aprovechable. Es decir, la ciudad es una estructura disipativa que vive a costa de generar desorden a su medio exterior a escalas muy variadas. Una estructura disipativa, como el ecosistema, como la ciudad, aumenta su orden interno debido a una entrada continua de energía. Según las leyes generales de los sistemas, definidas inicialmente por Ludwig von Bertalanffy, un sistema necesita entradas de energía y materia, pero también salidas de productos energéticos y materiales de peor calidad. La ciudad, en su generación de orden interno, en su funcionamiento, genera mucha energía que debe disipar, energía de baja calidad que al salir del sistema que ha ordenado, la ciudad, incrementa la entropía, el desorden, del medio exterior. También materia en forma de residuos. Parte de los residuos que generamos en nuestras ciudades se quedan en ellas en forma de contaminación atmosférica disminuyendo la calidad del aire de las mismas, y con ello la salud de los habitantes de las urbes. La ciudad heterotrófica de-

pende de cantidades ingentes de energía externa y se debe desprender, igualmente, de cantidades enormes de energía degradada; también materia. Hoy día está fuera de discusión que la ciudad, y el municipio, se pueden considerar como ecosistemas donde se establecen relaciones entre los componentes estructurales (componentes bióticos, incluido especialmente el elemento humano, y componentes abióticos), los flujos de materia y energía, y la jerarquización de los niveles de organización. Nuestros ecosistemas urbanos muestran una baja productividad real en relación con la cantidad de organización, información, y desorden que generan por lo cual exigen importación de materia y energía en grandes cantidades, y una generación de materia y energía de baja calidad desmesurada.

El metabolismo energético y material de una ciudad es el conjunto que forman las entradas de materia y energía, los procesos internos de transformación, y las salidas de materia y energía. Se trata de un metabolismo peculiar cuyo funcionamiento es notablemente diferente del que muestran los ecosistemas naturales no urbanos. En un escenario de Cambio Climático, el conocimiento del metabolismo urbano,



y el papel en él del sistema verde urbano, es esencial para evaluar las limitaciones y dependencias de la ciudad, los impactos en el medio exterior que produce la obtención de recursos, y los problemas generados en la expulsión de la energía y la materia a través de los límites urbanos, así como la calidad de vida y la salud de los ciudadanos.

El papel que el Sistema Verde Urbano desempeña en la ciudad es fundamental para paliar la insostenibilidad de la misma. Por un lado, mediante un tratamiento adecuado del Sistema Verde, la ciudad puede ser refugio de Biodiversidad, mantenerla y potenciarla; por otro, los elementos naturales que lo componen pueden colaborar activamente en la lucha contra el avance del Cambio Climático y la extensión de la huella de carbono, al mismo tiempo que mitigan los impactos negativos, físicos y psíquicos, que el incremento de la insostenibilidad produce en la población urbana.



Imagen 1.1_2. Jacarandas (*Jacaranda ovalifolia*) en flor en una zona peatonal.

Imagen 1.1_3. Los árboles son esenciales en las ciudades para mitigar los efectos de isla de calor, en incremento con el Cambio Climático en Andalucía, generando ambientes confortables en nuestros barrios y espacios saludables con alta calidad de vida. Por eso la elección del árbol a utilizar en cada espacio de la ciudad debe ser muy cuidadosa.

El tratamiento adecuado de los espacios naturales o seminaturales y de los vacíos urbanos existentes en los entornos (incluso en el interior) de las ciudades, unido a la creación de parques, jardines y otros espacios verdes, y a la incorporación al sistema verde de las vías de peatones y bicicletas, eleva la calidad de vida de los habitantes y amortigua el impacto negativo que sus actividades, por ejemplo, la movilidad, producen en el medio ambiente. Así pues, la tarea a llevar a cabo sería revisar la estructura actual y recuperar o crear una serie de elementos naturales compatibles con la vida urbana para dotar a la ciudad en su conjunto de un Sistema Verde que fuese capaz de cumplir las diferentes funciones (sociales, medioambientales, afectivas y económicas) que se relacionan en el siguiente apartado de este texto. El papel como sumidero de dióxido de carbono del sistema verde urbano, de sus árboles y arbustos, es imprescindible. El sumidero urbano que representa el Sistema Verde está ya constituido, todos los pueblos y ciudades tienen sus parques y jardines y su arbolado viario, y también parques periurbanos y una infinidad de pequeños jardines repartidos por los barrios y urbanizaciones de la ciudad. Todo este rico sistema verde, variado y extenso, representa un valor para la mitigación del Cambio Climático y también un valor para la adaptación de las ciudades y pueblos ante el mismo.

El presente catálogo trata de ser una ayuda para pueblos y ciudades en su lucha contra el Cambio Climático y para la mejora de la calidad de vida. En el mismo, se pretende realizar una presentación de las especies más recomendables para cada municipio de Andalucía en relación con las variantes que tiene el clima de nuestra comunidad autónoma. Una cuestión relevante del catálogo es poner de manifiesto la capacidad secuestradora de dióxido de carbono de cada especie en cada clima y también el gasto asociado de agua que conlleva la fijación de carbono, de esta manera se tiene una imagen de la

eficiencia en el uso del agua de cada especie en cada uno de los tipos de climas de Andalucía. Asimismo, se analizan aspectos esenciales para el desarrollo de las especies del Sistema Verde como son el análisis de qué árbol se debe utilizar para qué función y dónde en la ciudad, del tipo de sustrato a emplear, los alcorques y la necesidad de la poda. Estas cuestiones son relevantes para que los árboles y arbustos del Sistema Verde alcancen la optimización de las funciones que desempeñan en los ámbitos urbanos.

1.2. El clima en Andalucía a lo largo del siglo XXI

Según la prospectiva aportada por el estudio “Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía (ELCCA) actualizados al 4º Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC”, acometido por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, el carácter mediterráneo de Andalucía se acentuará durante el siglo XXI. Dicho incremento del carácter mediterráneo nos acerca en determinadas zonas de Andalucía a comportamientos climáticos de tipo subtropical seco. Esta aridez se irá extendiendo desde las unidades bioclimáticas más secas y cálidas, ocupando el lugar de los enclaves frescos y húmedos, llegándose a producir una simplificación de la actual diversidad climática de Andalucía.

Andalucía sufrirá de forma severa los efectos del Cambio Climático y nuestros pueblos y ciudades se tienen que preparar para ello, a la vez que deben contribuir de forma generosa y solidaria a la mitigación del mismo, tanto disminuyendo la huella de carbono como incrementando la capacidad de sumidero de dióxido de carbono de sus sistemas verdes.

CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE ANDALUCÍA PARA EL PERIODO 1961-2000, SEGÚN CNCM3 A B1

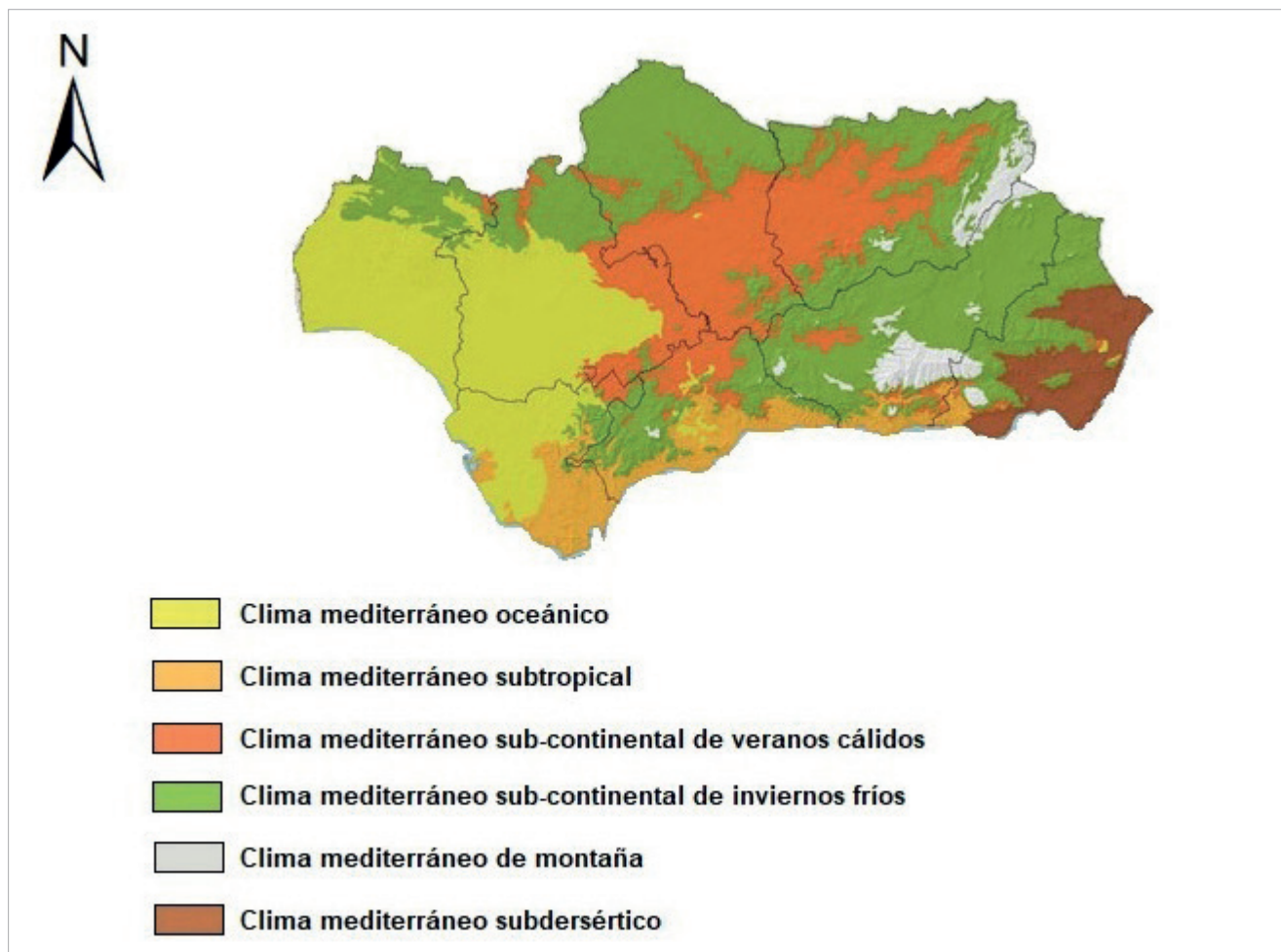


Imagen 1.2_1. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 1961-2000.
Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (REDIAM).

Nuestra comunidad autónoma actualmente (de acuerdo con los datos de la serie 1961-2000) presenta una alta diversidad de climas, dentro del marco mediterráneo donde se ubica: Clima mediterráneo subdesértico, Clima mediterráneo de montaña, Clima mediterráneo sub-continental de inviernos fríos, Clima mediterráneo sub-continental de veranos cálidos, Clima mediterráneo sub-tropical y Clima mediterráneo oceánico. Vamos a ver algunas tendencias del futuro climático de nuestra comunidad autónoma.

El clima del futuro cercano se construye mediante los denominados Modelos de Circulación General

(MCGs), que son potentes simuladores meteorológicos que reproducen a nivel global las condiciones más importantes del clima. Cada MCG es ejecutado y alimentado con la evolución de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) prevista en los denominados escenarios económicos mundiales.

Para predecir el clima del siglo XXI en el proyecto Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía, se han generado simulaciones futuras para 4 clases de MCGs en 3 escenarios de emisiones y un escenario de referencia único de partida como es el clima del pasado (1961-2000).

CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE ANDALUCÍA PARA EL PERIODO 2041-2070, SEGÚN CNCM3 A B1

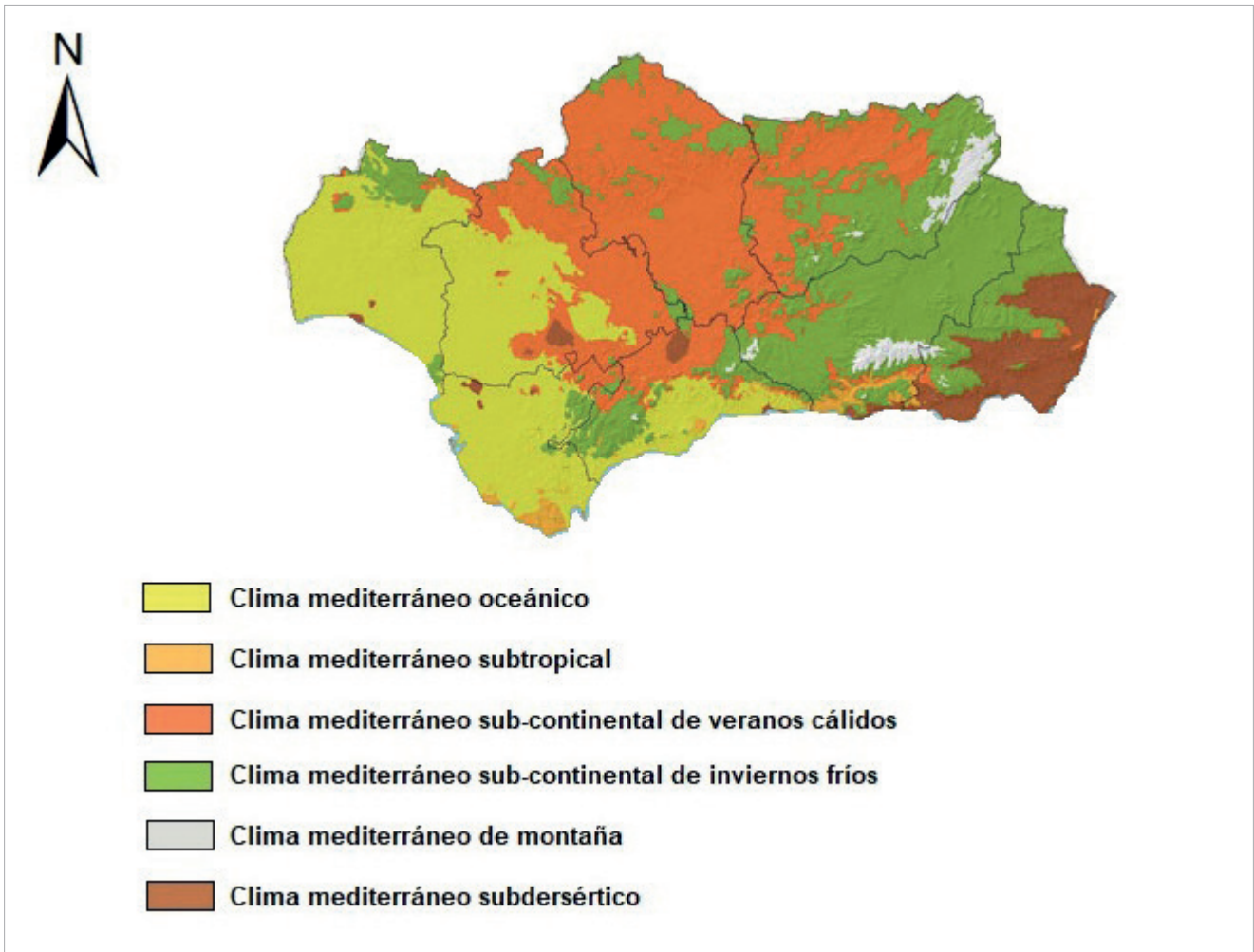


Imagen 1.2_2. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE ANDALUCÍA PARA EL PERIODO 2041-2070, SEGÚN CNCM3 A B1
 Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (REDIAM).

Si tomamos como elementos para ver la evolución del clima en Andalucía en este siglo las diferencias entre los periodos de años 2011-2040 y 2071-2090, podemos ver que, de acuerdo con los diferentes modelos, las temperaturas en Andalucía se incrementan entre 1,6°C y 3,9°C. Lo cual implica una importante subida de las temperaturas que tendrá una relevante incidencia a través de la manifestación de veranos más largos y rigurosos. En relación con la precipitación, podemos observar cómo, de acuerdo con los modelos explorados, disminuye entre un 14,4% y un 26,6%. Esto significa una drástica disminución de las precipitaciones

en Andalucía, con el grave problema que representa el agua, ya que el 74% del agua dulce que se consume en nuestra región es por la agricultura. En relación con otra importante variable climática, la evapotranspiración potencial, entre las series de años indicadas, se aprecia un aumento entre el 9,1% y el 19,6%, es decir, un notable incremento de la aridez. En relación con el número de días de frío al año, utilizando los periodos de años indicados y de acuerdo con los modelos utilizados, se espera una disminución entre el 5,7% y el 9,6%. Es decir, se prevé una disminución de los periodos fríos anuales. En el otro extremo y muy relaciona-

do con las olas de calor, “el número de días con temperatura mayor de 35°C” es un parámetro bioclimático, de acuerdo con el informe presentado, muy importante para multitud de sectores (salud, turismo, industria, urbanismo, medioambiente, agricultura, etc.). Su posible evolución hasta finales de siglo manifiesta un considerable aumento desde el estado actual de 33,8 días a

95,4 días. Lo cual implica una mayor posibilidad de sufrir olas de calor, en el marco de veranos más tórridos.

La disminución del balance hídrico, es decir, menor agua disponible, tendrá un efecto directo y considerable, dada su magnitud, sobre la vegetación natural, la agricultura de secano y el caudal base de los ríos y arroyos.

Tabla 10. Evolución de los grandes grupos climáticos entre los periodos 1961-2000 y 2041-2070, según CNCM3 A1b.

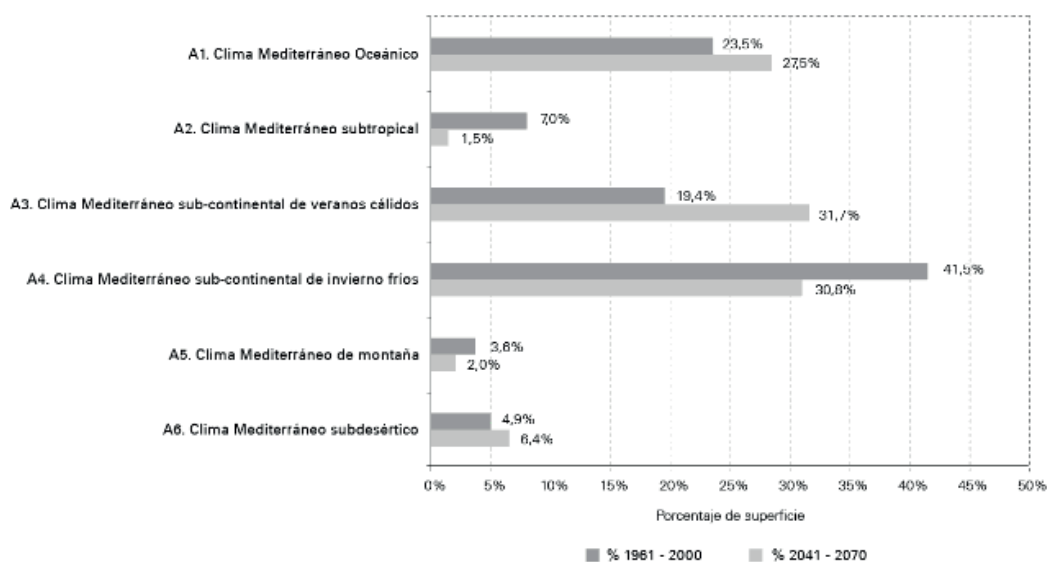


Imagen 1.2_2. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2041-2070.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (REDIAM).

El índice de aridez, variable bioclimática que expresa la relación entre la precipitación y evapotranspiración de referencia manifestará un aumento generalizado y considerable en toda Andalucía.

En el mapa “Imagen 1.2_3.” podemos observar el cambio porcentual de representación de los tipos de climas del pasado reciente a lo largo del siglo XXI en Andalucía en relación con escenarios de Cambio Climático.

En resumen, el carácter mediterráneo de Andalucía se acentuará tanto en su amplitud (más meses se-

cos y cálidos del año) como en profundidad (magnitud de la aridez de Andalucía), con lo cual nuestros pueblos y ciudades deben adaptarse a esta nueva situación y para ello el sistema verde urbano es una herramienta de adaptación esencial.

1.3. La vegetación urbana como sumidero de dióxido de carbono

La captura y almacenamiento de CO₂ se presenta como una opción en la lista de acciones para estabilizar y eliminar este gas de la atmósfera.

Existen hoy tecnologías para la captura del dióxido de carbono y diversos mecanismos de carácter geológico para su almacenamiento (almacenamiento geológico, almacenamiento oceánico, deposición en el fondo de los océanos). Hay muchas críticas, especialmente desde el movimiento ecologista, a algunos de estos procedimientos. Pero nos vamos a centrar en un tipo de almacenamiento que se puede potenciar en todos los lugares sin ninguna contraindicación y con otros beneficios añadidos. La vegetación urbana tiene múltiples funciones, una de ellas es la de sumidero de dióxido de carbono. Mitigar el Cambio Climático es importante para todos los pueblos y ciudades, aparte de la adaptación esencial al mismo, ya que la vulnerabilidad al Cambio Climático a escala local está puesta de manifiesto y aceptada como un riesgo que hay que afrontar (Red Española de Ciudades por el Clima, 2010). El Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012 Programa de Mitigación abogó por este sistema de mitigación como una forma sostenible de mitigar el Cambio Climático.

El diseño de plantaciones arbóreas en la ciudad no es algo caprichoso o casual. Las plantaciones urbanas deben estar basadas no solo en criterios estéticos, o en cuestiones de gusto personal del diseñador, sino en criterios ecológicos, entre otros. Ya hemos destacado en párrafos precedentes la importancia de introducir criterios ecosistémicos en la organización y análisis de la estructura y función de la ciudad. En un escenario de Cambio Climático es esencial tomar conciencia del papel transversal y fundamental del arbolado urbano, en general del Sistema Verde urbano. En nuestras ciudades el ruido y la temperatura veraniega son muy superiores al ambiente rural que rodea la ciudad, por indicar dos factores medioambientales clave en la vida urbana que pueden ser modulados por la presencia de vegetación en la ciudad.

Debemos ser conscientes que el arbolado urbano trabaja veinticuatro horas cada día para mejorar nuestra calidad de vida, debemos aprovechar y potenciar esta generosidad de la Naturaleza. Nuestras ciudades contribuyen a la perturbación de un delicado balance establecido a lo largo de un proceso, largo y delicado, de coevolución entre el mundo biológico y no biológico. El calor que emite la superficie de la tierra es parcialmente absorbido por la atmósfera debido a los gases de efecto invernadero, entre los cuales es muy eficaz absorbiendo calor el dióxido de carbono. Sabemos que las ciudades se consideran islas térmicas por su capacidad de retener calor debido a la cúpula de contaminantes, polvo y gases invernadero que las cubre, iniciado el proceso, no lo olvidemos, por el gran procesamiento, no equitativo ni sostenible, de energía por parte de las ciudades.

Sabemos que las plantas atrapan CO₂ y devuelven O₂ a la atmósfera urbana. Este proceso natural, base del funcionamiento de la Biosfera desde hace 3.800 millones de años debería ser potenciado por el ser humano en el escenario del elemento más genuino



Imagen 1.3_1. Laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) en un acerado amplio. Es un árbol de gran porte, con una buena funcionalidad urbana en Andalucía; genera mucha sombra, gasta poca agua en relación con una eficiente captación de dióxido de carbono y contaminantes.

en su evolución, es decir, la ciudad. La vegetación sequestra dióxido de la atmósfera a través de su proceso de crecimiento y desarrollo. El carbono se almacena en las hojas, ramas, tronco, rizomas y raíces. El carbono del suelo, en las zonas forestadas, también incrementa con el tiempo y debe ser tenido en cuenta y evaluado como uno de los compartimentos importantes del sistema secuestrador. Cuando se prepara un enclave para una plantación o se realizan labores de mantenimiento de carácter silvícola en el suelo, se puede causar una pérdida inicial de carbono del suelo, posteriormente el carbono comienza a incrementarse lentamente en el suelo. Mientras la vegetación crece de forma activa y el suelo no emite significativamente dióxido de carbono, el enclave es un sumidero. Los bosques más antiguos y estructurados constituyen los mejores sistemas secuestradores, por ello deben protegerse y mantenerse. El equivalente en la ciudad son los grandes árboles o parques extensos y desarrollados que pudieran existir. La fotosíntesis es el fenómeno clave y deben conocerse en cada enclave o formación vegetal los factores ambientales que la limitan para poder optimizar el proceso de secuestro. El 75% del oxígeno libre de nuestra atmósfera proviene de los bosques. Se ha calculado que el árbol plantado en la ciudad es 15 veces más efectivo en el papel global captador de dióxido de carbono que el árbol plantado en el marco rural. Una hectárea de superficie arbolada urbana puede producir el oxígeno que consumen 6 personas cada día. Se considera un sistema forestal como sumidero cuando el bosque está en activo crecimiento y el suelo del mismo no genera emisiones significativas de dióxido de carbono. Un sumidero retira carbono de la atmósfera y lo almacena, y con ello reduce el contenido del mismo en la atmósfera. Los gobiernos locales pueden tener un papel muy importante protegiendo los sumideros existentes y generando otros nuevos a través de políticas de forestación en el espacio público, e induciendo las mismas respuestas en los sistemas privados.

Los árboles actúan como sumideros de dióxido de carbono retirándolo de la atmósfera y acumulándolo en su madera y sus hojas, también en flores y frutos. Este aspecto lo desarrollamos en párrafos posteriores. En ciudades americanas se ha calculado un beneficio económico por árbol, teniendo en cuenta su funcionamiento biológico, en relación retirada de contaminantes, secuestro de dióxido de carbono, captación de agua, mejora de microclima de unos 100 euros/árbol, frente a un coste máximo de 25 euros/árbol por compra y mantenimiento, en el marco temporal de un año. Las cuentas, desde una óptica de balances de rendimiento, son muy claras.

Es muy importante realizar una cuidadosa selección de especies en cada marco local. En este sentido es muy importante el uso de especies autóctonas locales, que suelen tener un buen papel secuestrador y contribuyen también al incremento de la biodiversidad total del ecosistema. No es descartable, en absoluto, e incluso es muy recomendable para una gran parte de los enclaves urbanos, el empleo de especies alóctonas, especialmente las aclimatadas y naturalizadas, pero debe hacerse adecuadamente. En el escenario urbano hay muchas especies, a veces exóticas, incluidas en la jardinería de la ciudad, que podrían ser aprovechables previo estudio del papel de las mismas como sumidero.

En el marco creado por la Cumbre de París, ante un escenario de Cambio Climático, el papel de los sumideros de dióxido de carbono no solo sabemos que es muy importante, es esencial y crítico. Dentro de las diferentes funciones que hemos puesto de manifiesto del arbolado urbano, destacaremos a continuación el papel como sumideros de dióxido de carbono. Los ecosistemas forestales, y podemos considerar el arbolado urbano existente en parques y jardines, taludes de carreteras, escombreras recuperadas y zonas periurbanas como tales, secuestran carbono a través de



Imagen 1.3_2. Ejemplar de gran porte de eucalipto (*Eucalyptus amaldulensis*).

su crecimiento anual en madera y hojas más la cantidad caída al suelo como broza que se incorpora como carbono edáfico. Un árbol sano puede absorber unos 25 kilos netos al año de dióxido de carbono a través del proceso fotosintético, liberando a la atmósfera circundante una cantidad de oxígeno equivalente al consumo de dos personas en un año. Una especie arborea activa fisiológicamente puede absorber alrededor de 6.000 kilos de dióxido de carbono por hectárea y año. Los valores varían mucho entre especies y enclaves, por lo que debe evaluarse el papel secuestrador de dióxido de carbono de manera precisa en cada enclave y en relación con las diferentes especies.

Las formaciones arbóreas son buenas secuestradoras entre 20 y 200 años, no dejando nunca de hacerlo. El óptimo secuestro depende de la cantidad de árboles

existentes por hectárea. Los bosques pueden secuestrar entre 3,5 y 35 toneladas de carbono por hectárea y año en los primeros 30 años de su vida, desde una fase juvenil de la formación vegetal hasta el bosque maduro, siendo especialmente efectivo a partir de los 20 años, alcanzando su máxima capacidad secuestradora entre 60 y 100 años, si bien este intervalo de edades varía entre especies y latitudes, pudiendo elevarse a 200 años. Cuando podamos los árboles estamos retirando dióxido de carbono del almacén donde estaba secuestrado (biomasa aérea arbórea); es muy importante, en el escenario urbano, la política de podas arbóreas y el uso que se da a la madera que se obtiene. Nuestros modelos de poda deberían ser neutros con respecto al potencial de secuestro. Un cambio en el manejo de la vegetación puede cambiar la cantidad de carbono almacenado. Si las formaciones arbóreas viejas no sometidas a perturbaciones son taladas masivamente, por ejemplo, en la ciudad una tala masiva en un barrio o calle por motivos estrictamente urbanísticos o estéticos, y reemplazado por formaciones jóvenes, y se tala o poda este nuevo sistema antes de alcanzar la capacidad secuestradora del antiguo sistema, se tendería a una liberación de carbono a la atmósfera. Igualmente, en la ciudad, es importante decidir qué hacer con las hojas de los árboles de hoja caduca que caen al suelo. En un escenario de potenciación de sumideros es importante retomar la política de podas y la recogida de hojas, así como el tratamiento de los suelos de los parques en relación con las recomendaciones de la Cumbre de París de potenciar sumideros. Un bosque urbano con una edad de unos 100 años comienza a experimentar una elevada respiración edáfica que hay que evaluar, debido a la incorporación a lo largo de décadas de carbono al suelo a través de la descomposición de la materia orgánica. A término de comparación podemos evaluar el papel secuestrador de dióxido de carbono por los árboles urbanos en relación con la capacidad de emisión de los vehículos en la ciudad. Un vehículo puede emitir unos 200 gramos de dióxido de



Imagen 1.3_3. Rotonda con ejemplar de ombú (*Phytolacca dioica*).

carbono por kilómetro recorrido. Una hectárea arbórea urbana puede secuestrar, en un año, 6.000 kilos de CO_2 . Por supuesto, el valor depende de la composición específica de las formaciones vegetales; se pueden alcanzar valores de 10 a 15 toneladas de dióxido de carbono por hectárea y año. Un valor de 12 toneladas por hectárea y año de CO_2 secuestrado a través de la fotosíntesis en una formación arbórea podría equivaler a la cantidad de CO_2 emitida por un vehículo que ha recorrido unos 15.000 kilómetros. De esta manera se puede realizar un cálculo de la cantidad de hectáreas de bosque urbano que se necesitaría para compensar la emisión de los vehículos.

Un árbol ocupa una determinada superficie, pero hemos de tener en cuenta la superficie total de sus hojas, el denominado Índice de Área Foliar (IAF). La superficie captadora de dióxido de carbono, en forma de su-

perficie foliar, puede ser hasta 1.000 veces superior a la superficie que ocupa el bosque. Si esto lo llevamos a escala de bosque o formaciones vegetales, el incremento de superficie captadora es inmenso. También hay que tener en cuenta si la formación vegetal es perenne o caduca, ya que el periodo de crecimiento (fijación de carbono por fotosíntesis) será diferente.

La cantidad de carbono que secuestra un árbol está directamente relacionada a su tamaño, cuanto más grandes son los árboles más carbono tienen secuestrado. La tasa anual de secuestro de un árbol (expresada como la cantidad de carbono retirada de

la atmósfera cada año) se relaciona con el tamaño del árbol y el crecimiento del mismo; por ello, árboles grandes con una alta tasa de crecimiento retiran anualmente más carbono de la atmósfera que árboles pequeños con una baja tasa de crecimiento.

Por ello, la elección de árboles en el diseño urbano debe utilizar como criterio añadido la capacidad secuestradora de dióxido de carbono. En la ciudad es también crítica la política de podas y eliminación de árboles longevos de gran porte. El manejo sostenible de la vegetación urbana, incluyendo las podas, debería tener un efecto neutro sobre la capacidad secuestradora. Tras la poda hay una emisión de dióxido de carbono incrementada a la atmósfera. Si podemos excesivamente, si no hay una necesidad real, o tálamos árboles antiguos con buena capacidad secuestradora perdemos capacidad actual de secuestro. Tras una tala por motivos urbanísticos o estéticos, se realiza una plantación de árboles jóvenes, como se realizarán podas antes de que los árboles alcancen el tamaño de los originales eliminados, se tenderá a captar menos dióxido de carbono de la atmósfera urbana.

Actualmente hay métodos, aproximativos, para calcular el total acumulado de una formación arbórea urbana dependiendo del tamaño de los árboles. Una formación de gran porte en 20 años podría secuestrar por hectárea alrededor de 420 toneladas, frente a las 106 toneladas que podría secuestrar una formación de árboles de bajo porte.

Para evaluar la cantidad total de secuestro de dióxido de carbono de una zona debemos conocer la cantidad de superficie de terreno disponible y la adecuación de las especies más capaces en dichas superficies potenciales, también debemos conocer la seguridad como sumidero de dichas zonas y la forma de gestión más adecuada. Los nutrientes del suelo pueden constituir una limitación para la captación óptima, reduce la capacidad

fotosintética de parte del componente arbóreo de la vegetación. El conocimiento de la influencia de las variables climáticas en la captación de carbono por parte de la vegetación en el ecosistema urbano es fundamental para poder elegir aquellas composiciones de especies que aseguren una alta captación en relación con las peculiaridades meteorológicas de la ciudad en concreto.

1.4. La función del sistema verde de las ciudades

La vegetación, el elemento vegetal, es esencial en la ecología de pueblos y ciudades (Paisea, 2009). El sistema verde de las ciudades y pueblos de Andalucía, en el conjunto de sus sistemas libres, es un componente fundamental del paisaje urbano, con implicaciones no solo en los aspectos relacionados con la percepción de un urbanismo más amable y amigable, sino con cuestiones relacionadas con la salud y la calidad de vida, así como con la biodiversidad urbana, a través de la composición correcta de su trama verde de carácter público (Avial, L.R., 1982; Figueroa, M.E y Miquel Suárez-Inclán, L. c., 2009; Miquel Suárez-Inclán, L., 2014). El problema de la necesidad de zonas verdes y de calles arboladas se sobrepone, para algunos se impone, a otras cuestiones urbanísticas, también esenciales en el marco de la ciudad hoy, resolviéndose en la práctica con el criterio de ser consideradas como una necesidad de orden social (Avial, L.R, 1982). Resulta básico para una aproximación antropológica a la ciudad la consideración de la relación entre naturaleza y cultura tratando de evitar lo que Dominique Bourg denomina la retirada de la Naturaleza del horizonte humano (Duch, Ll., 2015). La hipótesis de la Biofilia explica porqué nos sentimos mejor en contacto con la Naturaleza. (Kellert, S.R. y Wilson, E.O., 1993). Evidentemente en el sistema verde urbano, en el marco de sus espacios libres, encontramos desde pequeños parques hasta parques paisajísticos con la función primordial de

proporcionar a los ciudadanos una sensación urbana de carácter análogo a una breve estancia en el campo, y también calles, avenidas y bulevares con árboles de distinto porte que naturalizan la ciudad. La filosofía de la ecomímesis o biomímesis está empezando a ser una parte esencial de la concepción de los nuevos espacios libres urbanos. Es la célebre simbiosis entre campo y ciudad, de acuerdo con las ideas de Ebenezer Howard. El ser humano en su vida cotidiana no debe estar alejado de la Naturaleza, el alejamiento produce síndromes urbanos que ya han recibido nombres como “síndrome de alejamiento de la Naturaleza” o “síndrome de tristeza urbana”. Anteriormente se hablaba de “malestar urbano” que evidentemente incluía el aspecto de la no presencia perceptible de elementos naturales, junto con otros aspectos negativo de las ciudades. La ciudad presenta varios tipos de tramas verdes básicas (Avial, L.R, 1982) que realizan una función esencial para los entornos urbanos que se pone de manifiesto en este apartado del catálogo. En algunos casos aparece la denominada distribución asistemática de la trama verde. Esta situación aparece cuando los espacios libres se muestran sueltos y aislados sin obedecer a ningún sistema coherente de previsión; aun cuando la superficie sea correcta el problema es su inadecuada ubicación que se traduce en sectores urbanos sobredimensionados y sectores infradimensionados, generando una manifiesta disfunción urbana. En esta situación la funcionalidad global del árbol en concreto se pierde. Una situación diferente es la que muestran las denominadas distribuciones equilibradas del espacio libre. Existe en este caso una distribución jerarquizada de manchas verdes cuyas zonas de influencia cubren toda el área urbanizada. El siguiente paso conceptual lo conforman las denominadas distribuciones organizadas, donde hay una ordenación sobre ejes o direcciones preferentes; también se denominan distribuciones penetrantes, por su potencial carácter de corredor verde desde los espacios externos de la ciudad, quizás más rurales, hasta el mismo centro de la urbe,



Imagen 1.4_1. Las tipuanas (*Tipuana tipu*) constituyen un elemento importante del arbolado viario en Andalucía.



Imagen 1.4_2. Paseo con árbol del amor (*Cercis siliquastrum*) en flor a inicios de la primavera.

por ello se incluyen en este tipo las distribuciones en anillos con elementos penetrantes. El siguiente nivel se suele denominar sistema integrado, que se caracteriza por una adecuación idónea del sistema verde de los espacios libres a la realidad urbana de la ciudad. Este sistema muestra accesibilidad y continuidad como valores de interés para la ciudadanía y el conjunto de la ecología de la ciudad. En todos los casos resulta patente la idea del sistema verde como regulador del medio ambiente urbano.

El arbolado, que incluye en forma genérica árboles y arbustos, tanto de parques y jardines como de carácter viario, tiene un papel destacado en el metabolismo de la ciudad y proporciona una serie de beneficios ambientales y sociales. El verde urbano, la vegetación que podemos ver en las zonas urbanas, se compone, básicamente, de los restos de vegetación espontánea y natural que han permanecido tras el proceso urbanizador, de los nuevos espacios verdes, tanto públicos como privados, y del arbolado y arbustos, o, en general, la vegetación viaria, que incluye avenidas, bulevares, calles, rotondas y medianas. El verde urbano, en las ciudades, se utiliza como indicador de calidad de vida urbana, tanto en organismos globales como la Organización Mundial de la Salud, como en directrices, nacionales, autonómicas o locales. Esto es debido a las funciones del mismo, como veremos en los párrafos que siguen. Los porcentajes de verde sobre la superficie urbana, que suelen expresarse en cantidad de vegetación disponible por habitante (por ejemplo, m²/habitante) o árboles por habitante, se suele mostrar como un indicador de calidad de vida, si bien a veces no está bien distribuido entre los diferentes barrios, aunque existan grandes parques, con lo cual se genera una evidente inequidad en la distribución del verde urbano, generándose zonas más saludables que otras en nuestras ciudades.

Veamos algunas de las funciones del sistema verde urbano, especialmente de la vegetación arbórea:

Los árboles, los arbustos, en general la vegetación, incrementan la belleza de la ciudad, constituyendo una parte esencial del paisaje urbano: los árboles y los arbustos añaden un carácter propio a nuestras ciudades y pueblos, con su multitud de formas, colores, floraciones; la ciudad gana en textura con su sistema verde. El arbolado urbano contribuye a la propia definición de la ciudad. Los beneficios sociológicos de los árboles están fuera de duda, en relación con el paisaje

que percibe cada habitante (Figuerola, M.E. y Miquel Suárez-Inclán, 2009; Ajuntament de Barcelona, 2011).

Por ejemplo, las medianas de la ciudad pueden ser plantadas de especies muy bellas que enriquecen el paisaje urbano y generan espacios para la nidificación de aves. En la imagen 1.4_3 podemos ver una mediana donde desde hace muchos años, en sus árboles, existe un nido de carbonero común.

La vegetación urbana mejora nuestra salud personal: los árboles impactan de manera muy profunda en nuestras emociones. La hipótesis de la Biofilia es muy clara (Kellert, S.R; Wilson, E.O., 1993; Wilhelm, K., 2012). Solo somos realmente felices en contacto con la Naturaleza asumida como un bien, ya que el tiempo evolutivo pasado desde nuestra separación de ella es poco, la vida urbana comenzó hace 7.000 años y el ser humano tiene más de un millón de años, comparado con nuestro acervo genético. Por ello, las personas sienten sensaciones muy positivas cuando están inmersas en una zona con elementos naturales no percibidos como hostiles e intranquilizadores. Los árboles, por ejemplo, impactan de manera muy



Imagen 1.4_3. Mediana con ejemplares de *Lagerstroemia speciosa*.

profunda en nuestras emociones. El sistema verde urbano nos mejora psíquicamente, además de las ventajas fisiológicas que muestran para nuestro organismo mejorando nuestra salud (sombreado, temperatura, transpiración, retirando partículas, oxígeno). La introducción de elementos de Naturaleza, y la vegetación urbana contribuye de forma sensible a ello, en la ciudad es fundamental para mejorar el estado anímico de sus habitantes. Las calles y plazas de una ciudad, arboladas de forma adecuada, un recorrido a pie por una determinada zona de la ciudad debería ser suficiente para sustituir una serie de terapias dentro del marco de las patologías psíquicas que generan determinados tipos de vida y problemas sociales. Una rama nueva de la psicología, la neuropsicología urbana estudia las relaciones entre el ser humano y la Naturaleza en el marco urbano.

Los árboles contribuyen al equilibrio psicológico incrementando la calidad de vida y el bienestar de las personas, y establecen vínculos entre los ciudadanos y la Naturaleza. Crean sensación de relajación y bienestar además de generar elementos de privacidad psicológica en los entornos urbanizados. Es bien conocido el hecho de que los pacientes de hospitales que se encuentran en un postoperatorio acortan dicha fase de su recuperación si desde su habitación pueden ver paisajes forestales, jardines o paisajes abiertos naturalizados. El arbolado, tanto los árboles como los arbustos que pueblan nuestras calles y plazas, hacen que los ciudadanos se sientan orgullosos de su barrio y su paisaje, creando relaciones identitarias. Una buena resolución de la vegetación y el arbolado en cada barrio, en el marco de lo que posteriormente denominaremos ecobarrios, podría contribuir a una mayor percepción de las ventajas de vivir en el barrio y sacar partido emocional a la estancia en él, recurriendo menos a las escapadas del mismo, con el ahorro energético adicional que eso significa.



Imagen 1.4_4. Zona universitaria con catalpa (*Catalpa bignonioides*) en primavera.

Un análisis sobre las posibilidades de influencia del sistema verde urbano en el plano psíquico de la ciudadanía (Avial, L.R, 1982) debe comenzar por considerar que la Naturaleza tiene sobre el ser humano dos efectos: los tónicos y los emocionales. Estos últimos se originan por la influencia de los colores del medio natural, especialmente hojas y flores del arbolado urbano, y también de la diversidad de arbustos que se presentan. Las gamas del verde tranquilizan y pueden generar estados de ánimo de apaciguamiento, de alto interés en un medio estresante como el medio urbano. El papel de la vegetación resulta esencial en los pequeños espacios conviviales de barrio y también en zonas de juegos infantiles, donde no puede haber especies que pudiesen producir problemas de salud, como, por ejemplo, la adelfa (*Nerium oleander* L.) una de las especies más neurotóxicas de la cuenca mediterránea.

La vegetación urbana mejora la calidad del aire reduciendo la contaminación de la atmósfera de la ciudad:

la vegetación urbana, particularmente el arbolado, influye en la depuración del aire mediante la eliminación de contaminantes atmosféricos, causados principalmente por el tráfico rodado, las calefacciones y la industria, como el ozono, el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno, el monóxido de carbono y las partículas en suspensión, especialmente las PM2.5 y PM10 (Ajuntament de Barcelona, 2011). Algunas de las modificaciones presumibles en factores ambientales urbanos en un Cambio Climático consolidado incrementarán la contaminación atmosférica de nuestras ciudades, ya por si considerable en algunos enclaves urbanos, por lo cual el arbolado adquiere un papel de gran importancia para atenuar tales efectos.

La vegetación urbana, especialmente los árboles, son capaces de atrapar contaminantes que son peligrosos para la salud humana. Las partículas contaminantes de la atmósfera son atrapadas por la biomasa aérea arbórea y posteriormente lavadas por la lluvia. Los árboles también atrapan contaminantes incorporándolos a su biomasa. Determinadas especies arbóreas urbanas son capaces de absorber, por individuo, durante una estación de crecimiento, 60 mg de cadmio, 140 mg de cromo, 820 mg de níquel y 5.200 mg de plomo. Conociendo la capacidad de absorción de los elementos de las diferentes especies arbóreas y los niveles de contaminación aérea se podrían planificar las plantaciones, el arbolado viario y las rotondas y medianas en zonas de tráfico elevado. Un total de 300 árboles pueden absorber la cantidad de contaminación que una persona produce en el marco urbano durante 80 años. La contaminación por partículas producida por combustiones y automóviles se puede reducir en un 60% a nivel de las calles mediante una adecuada política de plantaciones viarias (Figueroa, M.E y Miquel Suárez-Inclán, L. c., 2009).



La contaminación (en forma de ozono, partículas PM2,5 y PM10, dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono) varía en relación con la meteorología, la superficie de vegetación (principalmente en forma de árboles, arbustos y matorrales), la concentración de la contaminación y la longitud de la estación de crecimiento. En 1994, en la ciudad de Chicago, la vegetación captó 651 toneladas de contaminantes; en el mismo año, en New York, en Brooklyn, la vegetación retuvo unas 287 toneladas de contaminantes. El tamaño del árbol es muy importante, la misma especie, dependiendo del tamaño de su copa y, por ello, de su índice de área foliar puede variar su potencial eliminador de contaminantes de la atmósfera urbana en 30 veces. La poda urbana injustificada o capricho-



sa elimina o limita drásticamente la capacidad depuradora del aire de las diferentes especies del sistema verde urbano; esta cuestión no es tenida en cuenta en la planificación y gestión del arbolado urbano. En este caso, el tamaño y la capacidad eliminadora, que aumenta con la edad (tamaño) importan mucho, tengamos en cuenta que una mayor superficie arbórea suele suponer una mayor cantidad de superficie útil captadora. Los árboles urbanos son capaces de depurar el agua de la lluvia cuando alcanza sus copas, son verdaderos filtros que ayudan a que el agua que llega a los acuíferos esté más limpia de contaminantes y se reduzcan los futuros tratamientos de depuración. En este sentido, los árboles tienen un papel relevante en Ciclo Integral del Agua en las ciudades.

La vegetación urbana, especialmente los árboles, ayudan a la reducción del consumo energético:

los árboles, y algunos tipos de vegetación no arbórea de porte medio, por ejemplo, trepadoras, ayudan a reducir nuestras necesidades de calentamiento y enfriamiento. En verano, el sombreado que producen los árboles y la consiguiente mejora del microclima urbano dan lugar a una disminución del 30% en las necesidades de aire acondicionado. La colocación estratégica de, al menos, tres árboles de buen porte alrededor de una vivienda aislada reducen las necesidades energéticas en un 20%. El arbolado ayuda a la disminución del consumo energético a través de su capacidad de rebajar el calor de la atmósfera urbana en meses estivales. Los árboles muestran una capacidad muy elevada de transpiración para aliviar el calor de sus hojas; con ello, se eliminan del aire 600 calorías por gramo de agua evaporada rebajándose la temperatura.

Este es un aspecto que no suele ser considerado en el Ciclo Integral del Agua en las ciudades y pueblos. En invierno, los árboles protegen del viento y con ello ayudan a conservar el calor de las edificaciones, reduciendo la necesidad de calentamiento. La cobertura arbórea modifica los intercambios energéticos de la superficie urbana, disminuyendo los intercambios de calor.

Pensemos que, en relación con el acondicionamiento del microclima de nuestras casas, de regular el termostato a 21°C o 20°C hay una diferencia de un 7% en el consumo de energía, por lo cual es importante el entorno vegetal que regula el espacio atmosférico próximo a las viviendas. La vegetación aísla, reduce las necesidades de consumo energético para calentar y refrigerar. El sombreado de los árboles en verano en una zona habitada reduce un

Imagen 1.4_5. Los árboles en zonas con intensa circulación de vehículos purifican la atmósfera como un servicio ecosistémico.



Imagen 1.4_6. Los árboles sombream los edificios haciendo más fácil y económica su climatización.

30% las necesidades de consumo energético. El poder transpirante de las hojas de los árboles es muy importante; es una cuestión relevante en la que conviene insistir ya que es una forma de refrigeración pasiva a través del servicio ecosistémico que facilita el sistema verde de las ciudades. En invierno los árboles protegen del viento y disminuyen las necesidades de consumo de energía para calefacción. Los árboles urbanos, y la vegetación en general, modifican beneficiosamente el microclima urbano y reducen la contaminación del aire.

Los árboles de las ciudades disminuyen el efecto isla de calor, recordemos que las ciudades muestran una temperatura entre 3°C y 10°C por encima del paisaje exterior a la ciudad. El pavimento de una avenida peatonal de Andalucía puede alcanzar en verano los 64°C de temperatura, generándose un perfil térmico inadecuado para los peatones.

Los árboles bajan la temperatura, incrementan la humedad, reducen la exposición a radiación solar directa, reducen la velocidad del viento, retienen agua y generan oxígeno.



Imagen 1.4_7. Sombreado de un edificio por árboles de gran porte.

El papel del arbolado de gran desarrollo de copa en la intercepción de la radiación ultravioleta (UVA, UVB, UVC) es muy relevante, cuestión importante teniendo en cuenta que en Andalucía entre mayo y septiembre se alcanzan valores del índice de ultravioleta (IUV) calificable como nivel crítico; el incremento de cáncer de piel es relevante en el sur de España.

Los árboles interceptan el 68% de la precipitación que incide sobre ellos. Una hectárea arbolada genera, cada día, oxígeno para 45 personas. De nuevo, el tamaño del árbol sí importa, ya que entre un árbol de diámetro de tronco de 6 centímetros y otro, de la misma especie, con 80 centímetros de diámetro, la producción de oxígeno varía en unas 40 veces más. De esta forma se pueden planificar las plantaciones, conociendo el tráfico previsto en una zona, la contaminación posible y la capacidad de secuestro de contaminantes de las especies. Los árboles urbanos depuran el agua de lluvia, son filtros que devuelven el agua más limpia a los acuíferos.

La vegetación urbana ayuda a mejorar la economía de las ciudades: una ciudad con una buena cobertura arbórea genera una buena impresión a sus visitantes. Existen estudios que ponen de manifiesto el incremen-



Imagen 1.4_8. Zona peatonal con elevado sombreado debido a los ejemplares de tipuana (*Tipuana tipu*).

to de la productividad y la disminución del absentismo laboral en zonas de trabajo donde el diseño paisajístico se ha cuidado fomentando formaciones vegetales perceptibles. Una ciudad con una importante trama verde genera empleo para su mantenimiento, a través de políticas municipales de generación de empleo verde. En el verano y estío de Andalucía, la sombra de las ciudades es un atractivo importante para la visita a pueblos y ciudades, ya que facilitan la estancia en las calles.

La vegetación urbana tiene un importante papel en la regulación climática de las ciudades y pueblos: la vegetación, y particularmente el arbolado, suaviza las condiciones climáticas del entorno y modifica el microclima urbano, debido principalmente a la reducción de la temperatura por la sombra y la transpiración. Además, la reflexión de los rayos solares por parte de las hojas reduce la temperatura en las zonas peatonales y nos protege del sol, especialmente durante los meses más calurosos, en incremento en el marco de los nuevos escenarios de Cambio Climático (Ochoa de la Torre, J.M., 2009).



Imagen 1.4_9. Zona ajardinada con sombra en verano.



La vegetación urbana ayuda a disminuir la contaminación por ruido:

en ciudades donde el ruido es un grave problema medioambiental, con valores de 120 dB en muchas calles, el desarrollo arbóreo y arbustivo constituye una alternativa importante para atenuar la contaminación por ruido, mediante las barreras que constituye la propia vegetación. Los árboles y las plantas en general influyen en la atenuación de la contaminación acústica de distintas formas: mediante la absorción, la desviación, la reflexión y la refracción del sonido, que disminuyen la reverberación que produce el ruido de los automóviles sobre las fachadas. Además, tienen la particularidad de ocultar un ruido molesto a la vez que producen un sonido agradable,

incluidos los cantos y trinos de las aves asociadas al sistema verde de la ciudad; evidentemente no todos los ciudadanos aprecian en trino, canto o llamada de las aves, pudiendo molestar al inicio de la noche o comienzo de la mañana a personas sensibles al sonido. Este hecho normalmente solo tiene relación con las cotorras (Cotorra de Kramer y Cotorra Argentina) en las ciudades, el resto de las aves suelen ser muy silenciosas.

El ruido ambiental de las ciudades presenta dos componentes (Avial, L.R., 1982; García Sanz, B. y Garrido, F.J., 2003; Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2012), el fondo sonoro continuo y el conjunto de ruidos discontinuos estridentes. Las pantallas de árboles, y también de arbustos, consiguen el doble efecto de mitigación de ruidos y de inteligibilidad de las conversaciones, fomentando la sociabilidad de los enclaves urbanos ruidosos.

Imagen 1.4_10. Mejora climática urbana estival debida a ejemplares de gran porte de laurel de Indias (*Ficus microcarpa*).



Imagen 1.4_11. Los árboles y los arbustos adecuadamente colocados en el diseño urbano constituyen importantes barreras para el sonido disminuyendo la contaminación y el ruido en las zonas de circulación más intensa.



Imagen 1.4_12. El árbol urbano tiene un gran atractivo para la avifauna como posadero y lugar de anidamiento. La biodiversidad de aves de una ciudad depende de la diversidad de sus parques y jardines y del diseño y gestión del arbolado y los arbustos urbanos.

La vegetación urbana ayuda a mantener la biodiversidad de las ciudades:

los árboles, y también los arbustos, proporcionan refugio, posadero y lugar de nidificación a muchas especies de aves, tanto sedentarias como migradoras, y ayudan a evitar su desaparición del paisaje urbano. En los escenarios de Cambio Climático previstos, las ciudades y pueblos de Andalucía constituyen espacios de refugio para muchas especies de aves. El mantenimiento de la biodiversidad en el marco de la ciudad es importante por una serie de razones, pero destaquemos aquí los valores positivos de la visión de la Naturaleza urbana por los ciudadanos y el papel que pueden jugar las ciudades en la conservación de especies en un escenario de Cambio Climático.

La plantación de diferentes especies de arbolado viario, sobre todo de especies con fruto en distintas épocas del año, incrementa la biodiversidad vegetal urbana y proporciona alimentación y refugio a multitud de especies animales, especialmente aves (Figuerola, M.E. et al, 2007; Figuerola, M.E y Miquel Suárez-Inclán, L. c., 2009).

La vegetación, tanto árboles como arbustos, ayudan a regular el ciclo hídrico de pueblos y ciudades:

el arbolado ayuda a reducir el volumen de las aguas de escorrentía y de posibles inundaciones, ya que cada parte del árbol, así como el suelo permeable que hay debajo de él, retienen importantes cantidades de agua de lluvia. Las hojas, los troncos y las raíces de los árboles retienen contaminantes y, por consiguiente, reducen su concentración dentro de los cursos de agua. La humedad de los enclaves urbanos está influida por la presencia de los árboles. El árbol urbano, en general el sistema verde urbano, tienen un papel esencial en el Ciclo Integral del Agua en las ciudades.

La vegetación urbana como sumidero de dióxido de carbono:

como se ha indicado anteriormente, los árboles almacenan grandes cantidades de CO₂ en sus tejidos, y de este modo disminuyen una parte importante de los gases de efecto invernadero que participan en el calentamiento global. La vegetación urbana, especialmente la vegetación arbórea, ayuda a la lucha contra el Cambio Climático secuestrando dióxido de carbono. Ante los diferentes escenarios de Cambio Climático



previstos para Andalucía, nada positivos, el papel de los sumideros de dióxido de carbono urbanos es muy importante (Figueroa, M.E.; Redondo, S. Co., 2009; Figueroa, M.E y Miquel Suárez-Inclán, L. c., 2009).

La vegetación urbana genera importantes espacios para la convivencia: La convivialidad en la ciudad es muy importante por ello los espacios públicos arbolados, ecológicos y saludables constituyen elementos de comunicación intergeneracional e intercultural de primer orden.

En resumen, el Sistema Verde Urbano cumple las siguientes funciones:

- Cubrir las necesidades profundas de Naturaleza que subyacen en el fondo de la conciencia de todos los seres humanos, incluyendo a los habitantes de la ciudad más empedernidamente urbanos.
- Dotar a la ciudad de espacios para educación sobre la Naturaleza y educación en la Naturaleza.
- Incrementar la belleza de la ciudad.
- Mejorar nuestra salud personal tanto física como anímica.
- Satisfacer la necesidad de espacios libres para esparcimiento, en su sentido más amplio y en un escenario participativo, en un medio saludable.

Imagen 1.4_13. El bosque urbano ayuda a la regulación del agua en la ciudad actuando de forma significativa en el Ciclo del Agua Urbano.

Imagen 1.4_14. El sistema verde urbano es un eficaz secuestrador de dióxido de carbono, siendo por ello un importante sumidero natural, ayudando a reducir la huella de carbono de los pueblos y ciudades de Andalucía.



Imagen 1.4_15. Espacio universitario convertido en espacio público vecinal integrado en la ciudad suministrando un elemento verde de alta calidad.



Imagen 1.4_16. Espacio de terraza con sombreado por arboleda urbana con almez (*Celtis australis*).



Imagen 1.4_17. Plaza sombreada en verano generando un espacio convivial de alta calidad.almez (*Celtis australis*).

- Mejorar el medio urbano en sus aspectos climáticos.
- Incrementar la estética del medio urbano acentuando su calidad perceptiva jugando un papel importante en el fenopaisaje urbano.
- Ser un instrumento de conservación de la Naturaleza propiciando el incremento de la biodiversidad de especies y la diversidad de hábitats naturales.
- Ser espacios sociales de primer orden, donde se fomente la convivencia en un marco grato y acogedor, alejado de inclemencias.
- Constituir un elemento clave en el criptopaisaje urbano. Existe una gran parte de la Naturaleza urbana que no vemos, pero existe, otra que vemos ocasionalmente, y otra que vemos frecuentemente. Esa parte de la Naturaleza que no vemos siempre y el propio aspecto funcional de la misma constituye el criptopaisaje. Por ejemplo, una lechuga o un autillo, que no vemos, pero existen, forman parte del criptopaisaje urbano.
- Posibilitar el enlace medioambiental con otros espacios naturales que rodean las ciudades intentando alcanzar la mayor continuidad posible de los mismos para facilitar el mantenimiento de la biodiversidad, la preservación de especies vegetales y animales en el entorno de la ciudad e incluso su penetración hasta el centro urbano.
- Enlazar, mediante cuñas y pasillos, con los suelos degradados ocupados por escombreras y vertederos, siguiendo una política de recuperación ecológica de los mismos.
- Neutralizar, en la medida de lo posible los efectos nocivos (contaminación atmosférica, acústica y visual) derivados del uso de las estructuras e

infraestructuras puestas al servicio del tráfico rodado, de la producción industrial, de las instalaciones de calefacción y aires acondicionados en alojamientos, oficinas y comercios y el impacto general de la construcción.

- Ayudar a mejorar la economía de las ciudades ya que contribuye a reducir el consumo energético.
- Constituir sumideros de dióxido de carbono de primera magnitud, haciendo que las ciudades adquieran un papel relevante en la atenuación y disminución del calentamiento global de la atmósfera y con ello del Cambio Climático.

Para potenciar el efecto beneficioso del sistema verde urbano, es recomendable:

- Evaluar las dos formas de sumidero que constituyen dos importantes herramientas para la gestión y diseño de la ciudad en el escenario del Cambio Climático: el secuestro histórico, es decir, la cantidad de dióxido de carbono que hay en la estructura vegetal y el secuestro permanente que se lleva a cabo con el proceso fotosintético diario de la vegetación.
- Conocer los principales sumideros urbanos de dióxido de carbono de la ciudad, a partir de una base de sistema de información geográfica (SIG) de los árboles y arbustos de la ciudad o pueblo.
- Seleccionar los tipos de las especies y formaciones vegetales óptimas como elementos almacenadores de dióxido de carbono.
- La forma de establecer modelos estratégicos de plantaciones en nuevos enclaves urbanísticos o ante sustitución de arbolado urbano.

- La forma de establecer recomendaciones para plantaciones en entorno con potencial de contribución de emisión de gases de efecto invernadero.
- La adecuación de determinadas podas o su ubicación en el ciclo fenológico anual para no incidir negativamente en el metabolismo urbano del dióxido de carbono.
- Evaluar la capacidad respiratoria y el papel de sumideros de los suelos de los espacios verdes.
- Realizar un catálogo de “sumideros ideales” adecuados a la realidad meteorológica de la ciudad y teniendo en cuenta, adicionalmente, los posibles cambios que acaecerán en el escenario previsto de Cambio Climático.
- Conocer el balance de dióxido de carbono a través del papel que juega la vegetación de sus calles, plazas y parques, así como su entorno metropolitano.
- Evaluar la fijación actual fotosintética de la cubierta vegetal en relación con la realidad meteorológica de la ciudad.
- Determinar los niveles estacionales de estrés de la vegetación urbana.
- Profundizar en la política de regeneración de suelos y solares degradados, pensando en el confort urbano, la preservación de la biodiversidad y el secuestro indefinido de dióxido de carbono.
- Fomentar mediante cuñas y corredores ecológicos la penetración de Naturaleza en la ciudad y el mantenimiento de la misma mediante la diversificación de los hábitats.
- Realizar un modelo global de trama verde ur-

bana donde se incluyan los parques, jardines, anillos verdes, corredores, y todos los espacios con vegetación, teniendo en cuenta necesidades sociales presentes y futuras, biodiversidad, incremento del confort climático, mejora de la perceptibilidad paisajística y papel como sumideros de dióxido de carbono.

Elaborar un catálogo del arbolado urbano viario (calles, plazas y rotondas) con una ubicación mediante un sistema de información geográfica (SIG) que permita implementar en cualquier acción de carácter urbanístico auspiciando la defensa del árbol urbano y su conservación por encima de otros criterios debido al importante papel que juega. En dicho catálogo se caracterizaría cada individuo arbóreo poniendo énfasis en la importancia de la conservación, bien como elemento aislado o formando parte de un conjunto, en relación con rareza, singularidad, papel ecológico, papel social, papel paisajístico o cualquier otro que fuese importante según el caso concreto. La ciudad debe tener una política decidida de conservación del sistema verde urbano existente y una cuidadosa y estratégica planificación integrada de los sistemas verdes futuros, dentro de un concepto ecosistémico de ciudad.

En concreto el arbolado viario, y también los elementos arbustivos, deben tener las siguientes características:

- Formas y tamaños adecuados al espacio urbano.
- Alto poder de enraizamiento y fortaleza.
- Capacidad de desarrollo en espacios limitados.
- Alta duración de hojas y flores.
- Capacidad de mantener microclimas adecuados: sombra, transpiración, y atenuación de la radiación, especialmente la radiación ultravioleta (UVA, UVB, UVC).

- Buen generador de oxígeno y eficiente secuestrador de dióxido de carbono.
- No causar alergias.
- Resistencia a sequías (buena eficiencia en el uso del agua).
- Resistencia al viento.
- Tolerante a contaminación, eficaz secuestrador de contaminantes y de partículas.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Mantenedor de avifauna y biodiversidad en general.

Una cuestión importante es la elección correcta del árbol, o del arbusto en su caso, para que pueda cumplir las funciones que debe tener en el ámbito urbano. La elección correcta no es un hecho intrascendente, al igual que no lo es su plantación, es decir, el volumen de su alcorque y el sustrato a emplear, y posterior gestión. El sistema verde urbano es trascendental para la vida en pueblos y ciudades y es un elemento esencial en su ecología. Un correcto funcionamiento del sistema verde urbano es esencial para el medio ambiente urbano, desde la perspectiva del listado de funciones que ya hemos discutido en párrafos precedentes. Existen una serie de criterios racionales y científicos, que deben seguirse de forma escrupulosa, con base ecológica para elegir un árbol para un determinado emplazamiento (Ajuntament de Barcelona, 2011):

Criterios climáticos: se utilizan especies originarias de la zona o bien adaptadas a la climatología mediterránea, También se deben tener en cuenta las previsiones sobre el Cambio Climático en Andalucía, que muestran unos posibles escenarios que hay que contemplar en relación

con el sistema verde urbano, especialmente en los aspectos relacionados con el ciclo del agua.

Criterio relacionados con el lugar de plantación:

el espacio disponible condiciona el desarrollo futuro del árbol. Hay que tener en cuenta la proximidad de los edificios, el ancho de la calle y de la acera, la circulación de vehículos, el tránsito de peatones, lo que permite hacer una selección eficiente de las especies en orden a que cumplan la función adecuada. Es importante considerar el diámetro de la copa, la altura del árbol y el desarrollo de sus raíces en estado adulto.

Criterios relacionados con los servicios

ecosistémicos: es relevante considerar que las diferentes especies del arbolado ofrecen importantes servicios ecosistémicos, como eliminar contaminantes, atenuar temperaturas, regular la humedad, disminuir la radiación incidente, especialmente la radiación ultravioleta, incrementar el nivel de oxígeno, disminuir la contaminación por ruido, eliminar partículas PM10 y PM2,5, secuestrar dióxido de carbono, protección contra radiaciones electromagnéticas, disminuir plagas, incrementar la diversidad de aves urbanas, hacer un paisaje confortable física y psíquicamente para la estancia y paseo de ciudadanos.

Criterios de convivencialidad: las especies elegidas deben favorecer la estancia confortable en plazas y avenidas, convertidos en espacio convivenciales saludables, por lo que se deben evitar especies que puedan generar problemas relacionados con la salud. (Singh, A.; Kumaqr, P., 2003; Alcázar, P., et al, 2015; Galán, C., 2007; Vaquero, C., 2016)

Criterio de duración: elegir especies longevas.

Criterio de educación ambiental y sensibilización:

el sistema verde urbano en su conjunto brinda una excelente oportunidad para ser utilizado como vehículo de

educación ambiental y sensibilización de la ciudadanía en el marco de una cultura de la sostenibilidad.

Criterio perceptivo: el árbol es un elemento esencial de paisaje urbano, por lo que también debe influir en la selección de especies el color de sus hojas, flores y frutos y su fenología.

1.5. Reflexiones científicas y técnicas sobre la importancia de los alcorques y los suelos para los árboles y arbustos de los entornos urbanos

Actualmente todos los informes internacionales sobre el verde urbano, especialmente referidos al arbolado, utilizan comúnmente el término genérico de bosques urbanos para denominarlos (Urban Forests), ya que la esencia del mismo son las masas de arboledas de los parques y jardines de los más diversos tamaños y el propio arbolado viario. Ponen énfasis en la importancia de la necesidad de la investigación sobre la funcionalidad del verde urbano en la ecología de la ciudad y los aspectos relacionados con la salud, tanto física como psíquica incluyendo en el concepto de salud de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, no solo la ausencia de enfermedad, sino el propio bien-

estar. La idea es profundizar en la forma más eficiente y sostenible, ecológica, en definitiva, de reverdecer los pueblos y ciudades (Falcón, A., 2007). Realizar diseños y plantaciones sobre zonas de grandes parques donde el suelo y las edificaciones no son un problema que limite especialmente, genera un espacio favorable para proyectar. Sin embargo, el diseño del arbolado viario y quizás con una masa arbustiva acompañante, es otra cuestión. Las limitaciones y restricciones son muy variadas. Así, está la decisión sobre la proximidad de los árboles a las edificaciones, la distancia entre árboles, y una cuestión esencial, el volumen del alcorque y el sustrato adecuado, así como la elección de especies que no generen problemas de mantenimiento o manifiesten algún aspecto de toxicidad.

Las decisiones humanas y sus actividades tienen una importancia significativa en los bosques urbanos, es decir, las diferentes partes del sistema verde de las ciudades y pueblos de los distintos municipios, por ello directrices basadas en el conocimiento científico actual son necesarias tanto en el diseño como en la gestión (Salbitano, F. et al, 2016; Ciudades Sostenibles The Worldwatch Institute, 2016). Los ecosistemas urbanos han alcanzado una complejidad elevada y la investigación en ellos, a iniciativa de los gestores de



Imagen 1.5_1. Sustrato compactado que impide la correcta aireación del alcorque y la circulación del agua.



Imagen 1.5_2. Árbol viario inclinado por un deficiente volumen de alcorque.



Imagen 1.5_3. Sustrato de alcorque con fuerte compactación que impide la penetración del agua de lluvia y de riego. La compactación también dificulta la aireación del sustrato.

la municipalidad, debe continuar para la identificación y desarrollo de soluciones adaptativas en relación con los retos urbanos. Los aspectos biológicos y ecológicos de los árboles y arbustos del sistema verde son esenciales en los nuevos escenarios ambientales planteados. A la escala de los árboles y arbustos individuales es recomendable la investigación en la propia salud del árbol basada en un conocimiento de su ecofisiología para conocer su respuesta infecciones o estrés abiótico y la relación entre el crecimiento del árbol o el arbusto y los factores ambientales del sitio de plantación, por ejemplo la calidad y características del suelo o sustrato, lo cual incluye volumen del alcorque, por ejemplo, y características del propio sustrato, tanto físicas (textura, estructura, compactación, porosidad) como químicas (capacidad de suministro de nutrientes del complejo absorbente del sustrato; pH).

El árbol urbano, en general el sistema verde urbano, puede potencialmente mitigar la degradación ambiental que acompaña a los rápidos procesos de urbanización a través de un amplio rango de beneficios y servicios (Girardet, 1996; Vesely, 2007; Ros Orta, S., 2007; Figueroa, M.E y Miquel Suárez-Inclán, L. c., 2009; Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana

EASU, 2011; Ciudades Sostenibles The Worldwatch Institute, 2016). Resulta importante una revisión cuantitativa y sistemática de los beneficios y costes del árbol urbano en ciudades y pueblos de diferentes zonas climáticas, por ejemplo, en un marco regional como Andalucía. Este catálogo trata de aliviar esta laguna en el conocimiento del sistema verde de nuestros entornos urbanos, poniendo énfasis en el papel de que la vegetación de pueblos y ciudades de Andalucía juegan como sumidero natural de dióxido de carbono y generador de salud urbana, en línea con las directrices de la Ley Andaluza de Cambio Climático, con la Agenda Urbana de Andalucía y la Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana.

Evidentemente, si queremos que el sistema verde urbano nos preste los servicios adecuados que precisamos en nuestras ciudades en marcha no debemos perder de vista la biología de sus diferentes especies y especialmente de los árboles, la parte más conspicua y con mayor peso funcional en los entornos urbanos. En este sentido no debemos olvidar, como desarrollaremos posteriormente, un aspecto esencial, las plantas en general y los árboles en particular, necesitan un volumen de suelo adecuado y con la calidad y carac-



Imagen 1.5_4. El árbol urbano tiene raíces, tronco y hojas, y todas sus partes tiene una función biológica que hay que considerar en la decisión de tipo de árbol para un lugar concreto y la determinación del volumen de alcorque, así como en la gestión de cada individuo. En la imagen podemos observar un almez (*Celtis australis*) en acera de amplio. Esta especie genera mucha sombra y se puede plantar a distancias que permiten formar un dosel continuo. Es un eficaz limpiador de la atmósfera urbana.

Imagen 1.5_5. Imagen corporativa del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (Consejo Superior de Investigaciones Científicas).



Imagen 1.5_6. Los árboles de gran porte necesitan un volumen adecuado del alcorque, no es la misma situación la de un alcorque individual que la de un alcorque corrido o espacios adecuados para generar un buen volumen de alcorque. En esta Imagen podemos ver un ejemplar de gran tamaño de Ficus con desarrollo de raíces de superficie, un aspecto que hay que considerar, al utilizar esta especie u otras como *Cousapoa* en zonas diferentes de zonas ajardinadas. Las raíces aéreas, columnares o superficiales de este grupo de especies son de gran belleza visual.

terísticas edáficas que la especie precise. No es anormal ver en las ciudades árboles torcidos, en alcorques de profundidad no superior a 40 centímetros y rellenos de albero y restos de obra como sustrato, intensamente compactados.

Un indicador eficiente de esta última observación, es que tras un episodio de lluvia el alcorque queda encharcado en superficie: esta percepción nos indica una mala estructuración del sustrato que conducirá a encharcamiento en invierno y sequía en verano, ambas cuestiones malas para la salud biológica de los árboles. Una situación como la descrita no genera apenas beneficio y sí un coste elevado, es decir, es insostenible.

Una reciente revisión del estado de las publicaciones sobre el árbol urbano en el marco ecológico de las ciudades a nivel mundial ha puesto de manifiesto que dichas investigaciones están predominantemente realizadas en ciudades de los Estados Unidos de América (Roy, S., 2012).

Para entender la ecología del árbol en un entorno urbano hay que pensar, primero, qué es un árbol como ser vivo y, segundo, que la ciudad no es su hábitat natural (Sanders et al., 2013). Similares consideraciones podemos hacer con los arbustos, pero estos, por sus menores necesidades de espacio tienen menos problemas en las ciudades. Para entender el funcionamiento de un árbol, es importante conocer los aspectos más esenciales de su morfología y fisiología vegetal. Tanto los árboles como los arbustos están constituidos por una parte aérea (biomasa aérea, con dos porciones, una parte fotosintética, las hojas, y otra parte portadora, tronco y ramas), y por una parte subterránea (biomasa subterránea), las raíces.

A pesar de que la profundidad y la extensión del sistema radicular son muy variables dependiendo del lugar, la especie y la profundidad y características



Imagen 1.5_7. Alcorques elevados en una plaza con ejemplares de tipuana (*Tipuana tipu*), árbol que genera un abundante sombreado en verano si se respeta el correcto crecimiento de la especie.

del suelo, este sistema suele ocupar un espacio equivalente o algo menor, o, en algunos casos superior al de la parte aérea (Grabosky, J. and N. Bassuk, 1995). Esta cuestión resulta esencial a la hora de delimitar el volumen de un alcorque y el sustrato que debe contener para el correcto crecimiento y desarrollo del árbol. En la Imagen 1.5_5, correspondiente a la imagen corporativa del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC), vemos un dibujo de un árbol con su biomasa aérea y su biomasa enterrada. Constituye una aproximación posible, no siempre puede ocurrir debido a restricciones geológicas, geomorfológicas o edáficas, pensar que el árbol tiende a necesitar un espacio radicular favorable ("root safe site") equivalente al espacio que representa la proyección de su copa en el suelo, y una profundidad media, variable, de unos 2-4 metros de profundidad para el desarrollo adecuado de su sistema radicular. Sobre este esquema ideal, variable, de cada árbol en cierta medida, es sobre el que tenemos que trabajar en el caso del árbol urbano. En la ciudad las restricciones para el correcto desarrollo



de cualquier árbol son muchas y con ello tenemos que contar y salvar la cuestión con una aproximación inteligente, ecológica y sostenible.

Es preciso considerar al diseñar una determinada zona con árboles especialmente, en relación con el arbolado viario y su crecimiento, el comportamiento de las raíces de las diferentes especies y la necesidad de un volumen de sustrato adecuado con las características físicas y químicas precisas. Las raíces son esenciales y si no desarrolla un adecuado sistema radicular el arbolado no podrá desarrollarse de forma satisfactoria y fisiológica, y rendirá una función peor en el ecosistema urbano. El arbolado urbano presenta raíces axonomorfas (en especies de Dicotiledóneas y Gimnospermas) y raíces fasciculadas (en especies de Monocotiledóneas, Givnish, T., 1986). Este es un primer aspecto relevante que debemos considerar a la hora de elegir el arbolado viario y diseñar sus alcor-

Imagen 1.5_8. Malformaciones de un árbol por un alcorque de volumen deficiente y compactación del sustrato.

ques en el acerado. Las raíces de tipo fasciculado no se forman de una raíz principal sino de la zona inferior del tallo, la profundidad a la que llegan es variable, formando un penacho del mismo grosor. Las raíces axonomorfas tienen una raíz principal que muestra geotropismo positivo, que llega a una profundidad variable buscando agua y nutrientes, además de la adecuada sujeción del árbol. Conviene recordar que las raíces tienen también una función de almacenamiento, importante especialmente para las especies de hoja caduca. De la raíz principal salen raíces laterales de primer orden, que muestran un comportamiento plagiotrópico o geotropismo oblicuo. De las raíces secundarias salen raíces terciarias, cuaternarias o de orden



Imagen 1.5_9. Acerado con naranjos (*Citrus aurantium*). El volumen de copa de los naranjos y la distancia a las edificaciones no generan problemas que hagan precisa una poda.

superior, que son geotrópicamente insensibles. Este desarrollo y crecimiento de las raíces en relación con los árboles debe ser tenido en cuenta en la elección de especies de arbolado viario y en el diseño del alcorque y selección del sustrato del mismo. Los árboles necesitan un adecuado desarrollo de raíces que no se alcanza con volúmenes de alcorque inadecuados y/o con sustratos edáficamente deficientes.

El alcorque es el hoyo destinado a la plantación, abierto en un pavimento duro y continuo, que constituye el soporte físico en el que el árbol desarrolla su sistema radicular. En las ciudades y pueblos, coexisten básicamente dos clases de alcorques, los individuales, los más abundantes, y los corridos. Estos últimos, al tener una mayor superficie permeable, resultan más beneficiosos para los árboles (S Gilman, E. 1997; Saiz, J. A. y Prieto, A. 2004; Ajuntament de Barcelona, 2006; López, G. 2006; Caballer, V., 2012; Sanders, J. et al, 2013; Andrés, J. L., 2015). Andalucía cuenta con una publicación con criterios para la planificación de sistemas verdes, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2002): “*Criterios de Base para la Planificación de Sistemas Verdes y Sistemas Viarios sostenibles en las Ciudades Andaluzas Acogidas al Programa Ciudad 21*”.

No hemos de olvidar, en relación con lo expuesto en el apartado anterior que el alcorque necesita un suelo, porque el árbol o arbusto que se va a plantar lo necesita y no vale con rellenos o material desestructurado o inconveniente para determinadas especies, como se observa en muchos enclaves urbanos. En cualquier caso, la construcción de un alcorque debe siempre ejecutarse conforme a la normativa técnica de aplicación, además de tener en cuenta criterios científicos relativos a la propia biología de las especies.

Cuando hay un cambio en el acerado y se levanta un alcorque diseñado con anterioridad se ponen de manifiesto las disfunciones que se generan con un alcorque de volumen inadecuado que conduce a un funcionamiento inadecuado del árbol con malformaciones estructurales.



Imagen 1.5_12. Acerado con jacarandas (*Jacaranda ovatifolia*). El volumen de las jacarandas obliga a una poda cada cierto tiempo para que las ramas y hojas no penetren en los pisos de los vecinos.



Imagen 1.5_10. Alcorque individual.



Imagen 1.5_11. Alcorque corrido.

El Ayuntamiento de Barcelona tiene una interesante aproximación al problema del alcorque en la ciudad en relación con el crecimiento y desarrollo de los árboles, que presentamos a continuación y discutimos. Veamos la diferencia, de acuerdo con los técnicos del Ayuntamiento de Barcelona, entre un alcorque individual y un alcorque corrido (ver Imágenes 1.5_10 y 1.5_11).

En relación con el alcorque individual, cuanto mayor sea mayores serán las ventajas para el árbol. Sin embargo, es el ancho de la acera, el sustrato que subyace y las conducciones lo que acabará determinando sus dimensiones.

En función de la acera y siempre considerando que la ejecución debe ser conforme a la normativa técnica de aplicación, la superficie útil y las dimensiones mínimas de los alcorques podrían ser:

- En calle estrecha el alcorque debe tener una superficie útil mínima de 1 m^2 ($0,8 \times 1,2 \text{ m}$; $1 \times 1 \text{ m}$).
- En calle mediana el alcorque debe tener entre 1 m^2 y $2,25 \text{ m}^2$ ($1 \times 1 \text{ m}$; $1,5 \times 1,5 \text{ m}$).
- En calle ancha el alcorque debe tener $2,25 \text{ m}^2$ y $6,25 \text{ m}^2$ ($1,5 \times 1,5 \text{ m}$; $2,5 \times 2,5 \text{ m}$).

- En el caso de los alcorques circulares, el diámetro mínimo es de $1,5 \text{ m}$.
- En todos los casos las losetas que enmarcan el alcorque no tienen que sobresalir del nivel de la acera con el fin de permitir la circulación del agua de lluvia hacia el alcorque.
- En aquellas calles donde, bien por el ancho insuficiente de la acera o bien por su diseño, sea preciso disponer los alcorques dentro de la zona de estacionamiento de vehículos, se observan las mismas dimensiones mínimas, pero hay que prever un espacio, como mínimo de 30 centímetros , para crear una protección física que evite que los coches invadan el alcorque mientras se efectúan las maniobras de estacionamiento.

Los alcorques corridos son aquellos que contienen más de un árbol y que pueden estar plantados con otra vegetación, formando en ese caso parterres en la vía pública. Estos tipos de alcorques suelen ser rectangulares y su dimensión mínima debería ser de 1 metro de ancho. La distancia entre el tronco de los árboles y la fachada de los edificios depende de la especie elegida y su tamaño de copa una vez desarrollado.



Imagen 1.5_13. Acerado amplio con almez (*Celtis australis*). El almez suministra una copa casi continua con sombra adecuada para acerados amplios, plantándose a la distancia adecuada entre ellos, siendo además un eficaz limpiador de la contaminación aérea urbana.



Imagen 1.5_14. Alcorques continuos combinados en zonas de acerado y aparcamientos.



Imagen 1.5_15. La ubicación de bancos para estancias más o menos prolongadas, en la proximidad de adelfas (*Nerium oleander*) no es aconsejable. Especialmente si los bancos son utilizados por niños o hay bebés.

Algunos técnicos de diseño urbano (Molina Terrén, J., 200) abogan por la integración de alcorques en franjas de aparcamiento, lo cual puede ser una solución técnica para algunos enclaves, dependiendo de la función que deseamos debe tener el sistema verde del sitio en cuestión. Esta opción no siempre es posible.

Los espacios destinados a plantación de alineaciones arbóreas en calles suelen ser de dimensiones mínimas, próximas a un cuadrado de 80 centímetros de lado interior, de las que resulta una superficie útil de 0,5 m², habida cuenta de la merma que produce el recibido de bordillos. Esto y la excesiva compactación de la explanada (el cajeadado y compactación es realizado para todo el ancho de vía) dificulta enormemente el arraigamiento y crecimiento de especies arbóreas. Además, supone una desproporción de bordillo por superficie de alcorque y obliga a un incómodo diseño de las canalizaciones subterráneas de los servicios urbanos, sobre todo el alumbrado público y red de riego, que son los más cercanos a la calzada. Un diseño mucho más eficiente de alcorques pasa por ubicarlos en las franjas de aparcamiento asociadas a la mayoría de calles urbanas. Esta situación ofrece las siguientes ventajas: permite un mejor crecimiento aéreo del árbol, al aumentar la distancia con respecto a las fachadas, lo que posibilita operaciones menos frecuentes de poda y formación de copas mucho más voluminosas, con el consecuente beneficio de sombra para la edificación; ofrece una mayor superficie de plantación sin restar espacio de acera, permitiendo mejor crecimiento subterráneo del árbol y el consecuente ahorro de riego de arraigamiento y mantenimiento, puesto que el sistema radicular de la planta profundiza en menos tiempo y cuenta con mayor superficie de captación; en caso de aparcamiento en hilera puede disponerse un alcorque rectangular aprovechando todo el ancho de franja, con dimensiones interiores de 90 x 190 centímetros, dispuesto cada dos plazas (alineación a 11 metros); evita los quiebrros en el trazado de canalizaciones subterráneas, puesto que de

esta forma todo el ancho de acera es apto para trazado lineal y paralelo de las mismas.

En los espacios urbanos donde el árbol sea susceptible de recibir golpes de vehículos es importante asegurar la protección del tronco con elementos resistentes capaces de absorber los posibles impactos de los vehículos.

La profundidad de los alcorques que se encuentra en muchos enclaves de Andalucía es insuficiente para el correcto desarrollo y crecimiento de los árboles. Esta deficiencia lleva a tener que realizar continuas podas que afectan a la propia funcionalidad del árbol; el árbol además tiende a inclinarse con lo cual se generan podas que dificultan aún más su función como árbol. Por otro lado, no es inusual encontrar abundantes levantamientos de acerados, afectación a infraestructuras e incluso viviendas, motivadas por el desarrollo de raíces laterales de los árboles al no poder desarrollar adecuadamente lo que es su tendencia natural, es decir, una raíz pivotante, axonomorfa, hacia la profundidad del suelo buscando sujeción, agua y nutrientes.

El árbol no entiende de ciudades y no está preparado para vivir en las condiciones que le imponemos muchas veces en las calles de nuestros pueblos y ciudades. Por ello el problema de la profundidad del alcorque es esencial, junto con la propia superficie del mismo y la calidad del sustrato que se utilice, así como el impacto que para el árbol supone tapar el alcorque de forma estanca con materiales dudosamente porosos, afectando a la dinámica de gases (equilibrio entre oxígeno y dióxido de carbono) y la dinámica del agua (percolación y evaporación en el sustrato).

Una cuestión relevante y poco conocida en el espacio urbano es la relación entre la biomasa aérea y la biomasa enterrada en relación con árboles y arbustos, lo cual causa muchos desajustes en las diferentes especies del sistema verde de las ciudades. Tanto la biomasa ra-

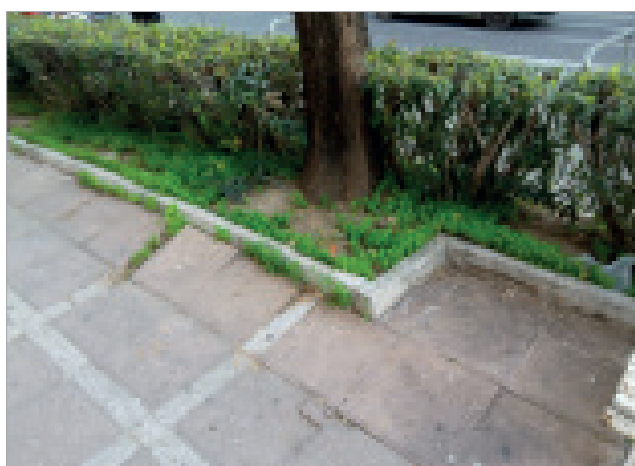


Imagen 1.5_16. Destrozo del acerado debido a la existencia de un alcorque sin el volumen de sustrato (suelo) adecuado para una especie arbórea de gran porte.

Imagen 1.5_17. Levantamiento de pavimento de acerado debido a la casi ausencia de suelo en el alcorque. Se observa cómo hay un crecimiento disfuncional por encima del sustrato por la escasez del mismo.

Imagen 1.5_18. Levantamiento de pavimento debido a la casi carencia de sustrato para el árbol en el alcorque.

Imagen 1.5_19. Levantamiento de acerado y bordillo por las raíces del árbol debido a la carencia de sustrato en el alcorque.

Imagen 1.5_20. Levantamiento de acerado por escasez de suelo en un alcorque corrido.

Imagen 1.5_21. Afección al pavimento del acerado y a conducciones por falta de sustrato en un alcorque que, si bien la superficie podría ser suficiente, no lo es el volumen del mismo; generando problemas por crecimiento de las raíces del árbol, en este caso un ejemplar de melia (*Melia azedarach*).

Imagen 1.5_22. Volumen de alcorque inadecuado, con muy escaso sustrato, menos de 30 cm, lo que genera levantamiento del acerado y la inclinación del árbol cuando alcanza una copa determinada que obliga a una poda de compensación, consiguiéndose una grave disfunción del árbol.

Imagen 1.5_23. Alcorque tapado con cemento en una acera.

dicular, como la profundidad hasta la que pueden llegar en su exploración del suelo en la ciudad, son de vital importancia en la dinámica de los árboles y arbustos. El crecimiento en profundidad de las raíces o su expansión lateral tiene que ver con la necesidad de captación de agua nutrientes, y especialmente el agua, así como con la fijación del propio árbol. Tal hecho nos indica cuál es su capacidad con vistas a captar agua. Lógicamente tal búsqueda debe encontrarse relacionada con la escasez del líquido elemento en superficie. Lo mismo podría decirse, con matices respecto a los nutrientes indispensables para el crecimiento de las plantas.

La distancia entre el tronco de los árboles y la fachada de los edificios tiene que ser como mínimo de 3 metros, para un cierto tipo de árboles, normalmente es preferible utilizar una distancia de 5 metros.

Un problema importante al que se enfrentan los árboles urbanos es la falta de volumen utilizable del suelo para el crecimiento de las raíces, ya que los árboles son a menudo una idea tardía en la planificación de la ciudad y en el diseño de las calles. Por lo cual el problema no se afronta en el tiempo adecuado para acompañar el desarrollo de los árboles con la realidad viaria. En cualquier caso, la profundidad del alcorque, con un suelo adecuado tiene que ser como mínimo de 1 metro, si bien es conveniente una profundidad mayor para árboles de gran porte, hasta 2,0-2,5 metros si fuera posible; o bien que el sustrato subyacente permitiera el crecimiento de las raíces sin limitación, como ocurre en los parques, pero esta situación es complicada en las calles de la ciudad. La profundidad de 1,5 metros con un alcorque de superficie 1,5 x 1,5 metros resulta adecuada para un gran número de especies en nuestro clima, aunque la normativa establecida en algunos municipios de España recomienda 1m³ para árboles que no sean de gran porte. Estas medidas no tienen por qué aplicarse en parques, bulevares, alamedas o zonas periurbanas arboladas, es decir, en situaciones en las que las



raíces pueden expandirse en un volumen libre de suelo. La profundidad del alcorque debe ser la adecuada teniendo en cuenta el tamaño final del árbol, ya que hay que asegurar el anclaje al suelo, su no inclinación y que pueda mostrar la cantidad de raíces que haga posible una copa bien desarrollada para que el árbol cumpla las funciones que debe cumplir en la ciudad y haya que podarlo poco. El árbol en la ciudad debe tener siempre un porte natural. En relación con los alcorques corridos, es destacable que permiten a los árboles y arbustos un mayor volumen de suelo, facilitando el desarrollo de raíces. La utilización de suelos estructurales en el medio urbano

tiene importancia, siendo un tema debatido por sus precios en comparación con el uso de suelos más naturales, como veremos a continuación. Si bien aseguran una correcta funcionalidad como sustrato, en las ciudades y pueblos se puede utilizar un sustrato natural con buenas propiedades edáficas la mayor parte de las veces.

Una cuestión muy importante es el cubrimiento de los alcorques. Si bien lo ideal es mantener el alcorque libre de cualquier cubrimiento para permitir una mayor ventilación del suelo y una mejor infiltración del agua de lluvia, en las aceras más estrechas los alcorques pueden llegar a ser una barrera arquitectónica para los peatones. Cuando eso sucede, hay que cubrir el alcorque de modo que no constituya un impedimento para el paso de los peatones. El alcorque abierto, es la opción más económica y beneficiosa para los árboles, pero requiere un mantenimiento adecuado.

Imagen 1.5_24. Los árboles creciendo en zonas ajardinadas, parques urbanos o periurbanos, no suelen tener problemas con el crecimiento de sus raíces, ya que cuentan con un volumen de sustrato adecuado, y normalmente de calidad edáfica buena.



Imagen 1.5_25. Un acerado con alcorque corrido con árboles y arbustos. La poda que se aprecia no es correcta, por innecesaria, haciendo perder al árbol belleza y funcionalidad. El sombreado natural que podría tener la acera, y también los vehículos aparcados, se ha perdido por esta caprichosa poda.



Imagen 1.5_26. Acerado con ejemplares de melia (*Melia azedarach*) que aseguran un microclima fresco y sombreado en verano.



Imagen 1.5_27. Una zona de acerado con melia (*Melia azedarach*), debido a ser una especie de hoja caduca, en invierno incrementa el nivel de soleamiento, si bien en verano proporciona una zona sombreada y fresca. Es una especie muy adecuada si se quiere este cambio estacional.

El ciudadano debe saber que los alcorques no son ceniceros ni espacios para deyecciones de perros, los servicios de limpieza municipales tienen muchos problemas con esto.

El cubrimiento de los alcorques se puede ejecutar de varias maneras, contemplando la normativa técnica de aplicación. Por ejemplo, alcorques con rejas, de acero

o bien las de fundición, que tienen una gran resistencia. Presentan un mejor aspecto estético y de seguridad para los peatones, ya que quedan enrasados con el pavimento y, por lo tanto, permiten itinerarios accesibles para todos. O bien, alcorques con materiales con capacidad de drenaje que cubren la totalidad del alcorque con resinas y otros materiales, por lo que garantizan la accesibilidad, pero tienen problemas ya que no permiten una penetración rápida del agua de lluvia ni del riego, ni una buena aireación del suelo, disminuyendo en el mismo la concentración de oxígeno y aumentando la concentración de dióxido de carbono lo cual causa una disfunción del sistema radicular que termina manifestándose en la biomasa aérea de árbol o arbusto, especialmente en los árboles (Ajuntament de Barcelona, 2006). Como criterio de carácter general, el cubrimiento de un alcorque no debe afectar a la normal circulación del agua y del aire del sustrato del alcorque, en caso contrario se podrán generar disfunciones fisiológicas en las plantas.



Imagen 1.5_28. Acerado donde se consigue una sombra casi continua con ejemplares de naranjo a las distancias adecuadas. No hace falta podar, salvo cuando con el tiempo interaccionan con las viviendas. El cubrimiento de los alcorques es inadecuado.

La visión del suelo en la ciudad debe entenderse (Falcón Vernis, et al, 1997) como el espesor de suelo (sustrato) que precisan las raíces de los árboles y los arbustos. Para los árboles de la calle, el conflicto principal es la maximización de volumen de suelo para el enraizamiento de los árboles, al tiempo que proporciona una base estable sobre el pavimento, al proporcionar un medio de enraizamiento hospitalario en relación con la profundidad del perfil y volumen del alcorque.

Hay diversos enfoques para proporcionar suficiente volumen de enraizamiento para árboles urbanos, existiendo algunas reglas publicadas (Grabosky, J.; Bassuk, N., 1995; Grabosky, Bassuk, & Trowbridge, P., 1999).

En realidad, hablar de suelo en la ciudad es una generalización del concepto natural edáfico al tipo de sustratos de la ciudad, que no tiene la constitución estricta de suelos, salvo en los casos de parques construidos sobre suelos naturales o parques periurbanos o metropolitanos. El suelo o sustrato de un alcorque tiene, o debe tener, varios componentes imprescindibles para el desarrollo de los vegetales: partículas minerales, partículas orgánicas, seres vivos, nutrientes disueltos en la disolución del suelo, aire y agua. Los materiales minerales ocupan más de la mitad del volumen del suelo y son el esqueleto que proporciona la estructura para los demás componentes. Las partículas orgánicas son residuos de materia viva, humus, y se alojan en los intersticios de los minerales formando un entramado de partículas con carga eléctrica. El aire es esencial y ocupa los espacios mayores del sustrato: los macroporos. Los macroporos son los relativamente grandes espacios entre los agregados del suelo. El agua drena bien entre los macroporos, generando además una correcta difusión del aire, facilitando la concentración de oxígeno adecuada para las raíces y permitiendo la evacuación del exceso de dióxido de carbono debido a la propia respiración del suelo. La existencia de macroporos resulta esencial para el crecimiento de las raíces de los árboles. En los agregados del suelo o sustrato que delimitan los macroporos se encuentran los microporos, que garantizan la existencia de agua disponible en el suelo una vez que el agua de escorrentía que circula por los macroporos (agua de gravedad) se pierda. El agua de los microporos asegura que el suelo se encuentre en la situación fisiológica de suministro de agua para las plantas de capacidad de campo ("field capacity"), en forma general explicada. Cuando el suelo o sustrato del alcorque se compacta, toda la fisiología del suelo se descompensa y el árbol no funcionara adecuadamente. Una densidad por encima de $1,7 \text{ g/cm}^3$ no facilita la penetración de las raíces.



Imagen 1.5_29. Alcorque utilizado como cenicero o espacio para deyecciones de perros.



Imagen 1.5_30. Alcorque cubierto con una estructura metálica.



Imagen 1.5_31. Alcorque cubierto con losetas de pavimentación.



Imagen 1.5_32. Alcorque cubierto con losetas de pavimentación. La necesidad de agua y de oxígeno del sustrato, se ven limitadas por no tener una superficie libre de intercambio.



Imagen 1.5_33. Alcorque cubierto con una estructura metálica, si bien es posible el intercambio de aire y la circulación del agua, el propio alcorque constituye una barrera arquitectónica en el viario pavimentación.



Imagen 1.5_34. Alcorque cubierto con una estructura metálica de fundición, que permite por sus perforaciones artísticas la circulación del agua y el aire.



Imagen 1.5_35. Alcorque cubierto con planchas de madera.



Imagen 1.5_36. Alcorque cubierto con losetas de hormigón.



Imagen 1.5_37. Alcorque cubierto con resinas sintéticas.



Imagen 1.5_38. Alcorque cubierto con adoquines.



Imagen 1.5_39. Alcorque cubierto con elementos metálicos de fundición permeables y con luz basal incorporada.



Imagen 1.5_40. Alcorque cubierto con gravilla. La gravilla permite la circulación del agua y del aire de forma razonable.



Imagen 1.5_41. Alcorque de ajardinamiento cubierto con corteza se pino y alcorque individual con grava. Estos materiales permiten la circulación del agua razonablemente, así como la del aire.



Imagen 1.5_42. Alcorque cubierto por una chapa metálica, estancia para el agua y el aire.



Imagen 1.5_43. Alcorque cubierto con una rejilla. Este sistema permite la libre circulación del agua y el aire, y es económico. Tiene el problema de la limpieza, por lo que habría que convencer a la ciudadanía que el alcorque no es una papelera de gran tamaño para tirar colillas y otros residuos, o para las deyecciones de los perros.



Imagen 1.5_44. En algunos alcorques ubicados en zonas de terrazas de bares, los propios dueños del establecimiento plantan vegetales en el alcorque generando una pequeña zona ajardinada que mantienen.



Imagen 1.5_45. En algunos barrios de nuestros pueblos y ciudades los alcorques son embellecidos por los vecinos, consiguiendo además mantenerlos limpios.



Imagen 1.5_46. Pavimento levantado por raíces al no poder penetrar en un suelo compactado o duro.



Imagen 1.5_47. Crecimiento anormal superficial de las raíces debido a un suelo compactado o la ausencia de suelo ("containerization"). Al crecer la biomasa aérea, el árbol se inclinará y ante eventos de viento fuerte tendrá peligro de caída.

Por otro lado, los macroporos tienen otra función esencial, en equilibrio químico con los microporos, como es garantizar una adecuada disolución del suelo de donde el árbol tomará los nutrientes. En un suelo compactado la disolución del suelo se ve limitada y con ello la fertilidad del mismo. A menudo las raíces encuentran un suelo denso o cambian de dirección o paran el crecimiento o se adaptan a la situación permaneciendo anormalmente cerca de la superficie, cuando su tendencia natural no es esa, y con ello causan graves problemas a pavimentos, edificaciones o conducciones (Bassuk, N.; Grabosky, J.; P. Trowbridge, 2005).

En algunas ciudades, especialmente de Estados Unidos, se han utilizado suelos estructurales. El concepto de suelo estructural surgió de la consideración de que un gran volumen de suelo explotable por las raíces de los árboles debería ser posible bajo los pavimentos. Permiten generar grandes volúmenes de suelo para los árboles. Esta cuestión también se puede conseguir con sustratos naturales, pero es conveniente realizar las consideraciones teóricas de los suelos estructurales, que permiten generar grandes volúmenes con una mezcla adecuada de material portante en forma

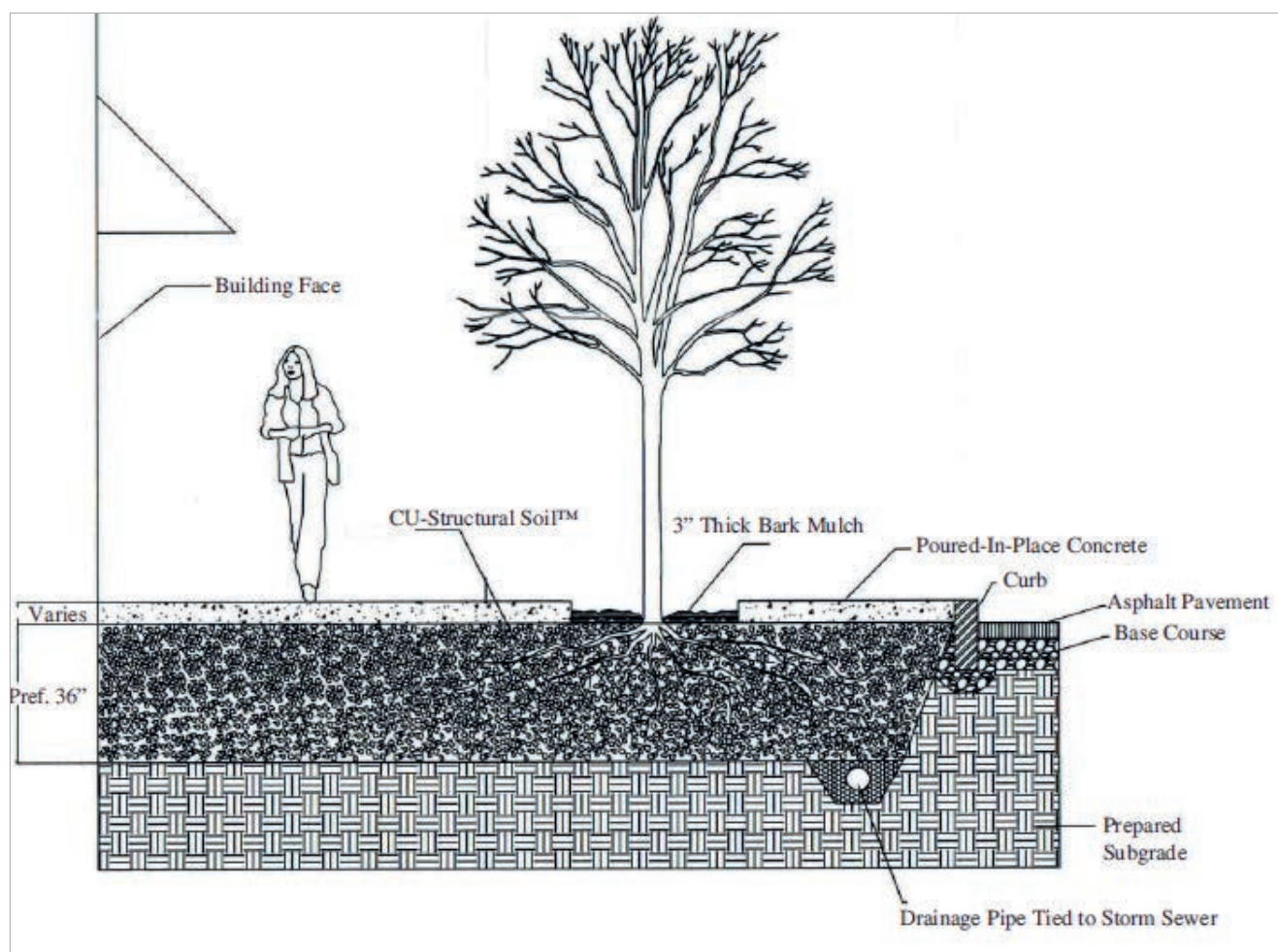
de grava (cantos rodados, que generan macroporos) y otros materiales sintéticos o no, por ejemplo, geotextiles, arcilla y materia orgánica que permite alcanzar estabilidad, poner encima un pavimento y tener una porosidad adecuada. Es un tema a valorar en cada ciudad. Los árboles sanos necesitan un gran volumen de suelo no compactado con drenaje y aireación adecuados, así como el conveniente nivel de fertilidad y pH. Los suelos estructurales facilitan estas funciones (Leake, S.W., 1998; Bassuk, N.; Grabosky, J.; Trowbridge, P., 2005). La cuestión es comparar precios en relación con el coste de emplear suelos naturales. En Estados Unidos hay experiencias con el modelo CU-Structural Soil™ (Patente de Estados Unidos # 5,849,069). Constituyen un sistema de dos partes compuesto por una red de piedras de carga que proporciona estabilidad, así como huecos interconectados para la penetración de la raíz, difusión del aire y del agua, facilitando también la existencia de la disolución del suelo, junto con los microporos de la propia estructura en su conjunto. Se emplea una piedra triturada angular (3/4-1" 1/2") diseñado para asegurar la mayor porosidad. Dado que entre las texturas del suelo la arcilla tiene la mayor capacidad de retención de agua y nutrientes, un mínimo de 20% de arcilla se

emplea en los suelos estructurales; es la misma proporción que podría emplearse en suelos de carácter más natural. El contenido de materia orgánica de los suelos estructurales oscila entre el 2% y el 5% para asegurar la retención de nutrientes y agua, así como la facilitación de la ecología microbiana. Un mínimo de 20% de arcilla es también esencial para una capacidad de intercambio catiónico adecuada en relación con la disolución del suelo y la captación de nutrientes por las raíces del árbol.

The Urban Horticultural Institute de la Universidad de Cornell en Estados Unidos tiene mucha experiencia en suelos estructurales y se puede conectar con ella. El suelo estructural puede ocupar todo el volumen por

debajo del pavimento generando un volumen adecuado de suelo para el crecimiento de las raíces. Esta situación, de grandes alcorques por debajo del pavimento también se puede hacer con suelo o sustratos naturales siempre que se garantice la estabilidad del pavimento, ya que debajo del mismo hay sustrato.

Los pavimentos drenantes son también muy adecuados ya que facilitan la entrada de agua en el alcorque de gran tamaño ubicado, con la debida seguridad estructural, por debajo del pavimento. Evidentemente la opción de pavimentos drenantes debe contemplar que no se estén trasladando contaminantes de la superficie del pavimento, especialmente metales pesados, al agua de drenaje y con ello a los propios árboles o



Esquema de diseño de acerado con un suelo estructural que permite un amplio desarrollo de las raíces de los árboles (CU-Structural Soil™, de acuerdo con Bassuk, N. ; Grabosky, J. ; P. Trowbridge, 2005, Cornell University).

a los acuíferos subyacentes (Evans, M., Bassuk, N.L. and Trowbridge, P.J. 1990; Goldstein, J., Bassuk, N.L., Lindsey, P., and Urban, J. 1991; Bassuk, N.; Grabosky, J.; P. Trowbridge, 2005).

El agua es el soporte para disolver las sales minerales, forma la disolución del suelo, y resulta esencial para la vida de las plantas. Ocupa los microporos de suelo, los espacios más estrechos. Por eso, para que haya un buen balance de agua y aire el suelo debe tener una estructura que permita la existencia de macroporos y microporos, sin compactación, una situación muy alejada de lo que solemos encontrar en los alcorques de nuestros pueblos y ciudades. Recordemos de nuevo que el oxígeno es fundamental, y no está presente en suelos compactados, masivos, y en los encharcados de forma permanente. Los niveles de oxígeno deben ser los suficientes para permitir una adecuada respiración de las raíces, evitando la acumulación de compuestos químicos tóxicos para las plantas. Un suelo con el 70% de arena y un 25% de arcilla necesita continuo abonado para poder alimentar a la disolución del suelo de forma adecuada a las necesidades de las plantas. Los suelos rojizos que aparecen en muchos de nuestros alcorques tienen demasiada arcilla y tienden a compactarse alcanzando un mal balance de aire y agua para las plantas. Un suelo de textura franca, adecuado para la mayor parte de las plantas tiene un 50% de arena, un 20% de caliza, un 15% de arcilla y un 15% de humus. Contienen elementos nutritivos, retienen el abonado, son permeables, por lo que drenan el agua hacia abajo (drenaje gravitacional o de escurrimiento rápido) dejando los poros gruesos para el aire y permaneciendo el agua en los poros pequeños si el sustrato está bien estructurado, alcanzando para el agua la deseable situación para los vegetales de agua a capacidad de campo, ideal para ser captada por las raíces en un ambiente con oxígeno. La disponibilidad de los nutrientes para los árboles y arbustos de la ciudad varía con el pH del sustrato o suelo. Para la mayo-

ría de los nutrientes la disponibilidad más alta para las plantas a partir de la disolución del suelo se encuentra a valores de pH entre 6 y 7. La actividad microbiana del suelo o sustrato, necesaria, también dependen del pH, para desarrollar su actividad descomponedora de la materia orgánica y también la de carácter simbiótico. La salinización de los suelos o sustratos urbanos es nefasta para las plantas. Cuando se utiliza un compost para fertilizar el suelo o sustrato este debe tener la composición adecuada. Por ejemplo, en porcentaje sobre peso seco, se recomienda un 76% de materia orgánica, que puede provenir de residuos del propio sistema verde urbano, un 1,5% de nitrógeno, un 0,7% de fósforo, un 0,9% de potasio, un 2,6% de calcio y un 0,3% de magnesio.

En relación con el suelo del alcorque, conviene llenar el alcorque de un sustrato, que hay que recordar hace las funciones de un suelo natural para el árbol, adecuado hasta una profundidad de 15 centímetros respecto al nivel de la acera, a fin de que se recoja el máximo de agua cuando llueva o se riegue, sin descalzar las raíces, pero procurando que el sustrato del alcorque permita la percolación del agua de forma adecuada. El sustrato debe llegar hasta una profundidad de 1 metro como mínimo, siendo recomendable, dependiendo del árbol una profundidad mayor; pero, en cualquier caso, la profundidad de 1 metro resulta inexcusable. En el caso de instalación de riego por goteo, la profundidad de la tierra del alcorque respecto a la acera puede ser menor, siempre y cuando respete un mínimo de 5 centímetros. El Ayuntamiento de Barcelona hace las siguientes recomendaciones: arena un 40% en volumen mezclado con otras granulometrías, tierra vegetal un 20% en volumen, fibra de coco un 30% en volumen, arcilla: 10% en volumen, conviene incorporar silicato coloidal, que mejora la efectividad del riego y la capacidad de almacenamiento de nutrientes, fertilizante de liberación lenta, un hidrogel, en su caso, que ayuda a mantener húmedo el suelo del alcorque. El pH normal

puede estar entre 6 y 8. El sustrato debe estar desinfectado de patógenos y sin semillas (Ajuntament de Barcelona, 2006).

En relación con la poda y los alcorques el Ayuntamiento de Barcelona tiene un interesante decálogo:

- Es importante no compactar el terreno situado alrededor de los árboles.
- Ante la imposibilidad de impedir el acceso del tráfico y los apilamientos, la superficie del suelo que se halla alrededor del árbol tiene que recubrirse con una capa de material de drenaje (grava) de un mínimo de 20 centímetros de grosor, sobre la cual se colocara un revestimiento de tablonos o de otro material parecido.
- Se debe evitar abrir zanjas a menos de 1 metro de los alcorques de los árboles.
- Cuando sea inevitable abrir una zanja a menos de 1 metro del tronco, se tendrá que hacer manualmente, y en caso de tener que cortar raíces, será necesaria la supervisión de técnicos municipales.
- Para contrarrestar una eventual pérdida de raíces, habrá que valorar una poda correctora de la copa del árbol o la atadura de palmas en el caso de las palmeras antes de iniciar la obra.
- Para evitar daños mecánicos en el arbolado de calle, se rodeará el tronco con una valla de madera de 2 metros de altura como mínimo o se anillará con neumáticos.
- Para evitar daños mecánicos en espacios abiertos, será preciso colocar una valla de madera o una reja de 1,2 a 1,8 metros de altura a una distancia de 2 metros del tronco (5 metros en árboles columnares).

- No se amontonará material ni se colocará la caseta de obra sobre los alcorques de los árboles.
- No se verterán productos tóxicos ni restos de construcción alrededor de los árboles.
- No se pueden utilizar los árboles como soporte de vallas, señales e instalaciones eléctricas o similares, salvo que se refieran a trabajos sobre el propio arbolado.

La biomasa aérea contiene a las hojas, responsables de la fabricación de materia orgánica, a través de la fotosíntesis, y en ellas se produce la transpiración y la evapotranspiración. Dentro de la biomasa enterrada, las raíces son responsables de anclar la planta en el suelo, y la absorción de agua y nutrientes, teniendo además una función de almacenamiento. Es conveniente insistir en que una cuestión esencial en la ciudad es darnos cuenta de que los arbustos y especialmente los árboles necesitan espacio y suelo adecuados para sus raíces, en caso contrario se establece un mal funcionamiento fisiológico, consecuencias a medio y largo plazo. Juan José Ibáñez del Consejo Superior de Investigaciones Científicas ha discutido el tema de las raíces. Manifiesta que estudios realizados a nivel mundial ponen de manifiesto que la profundidad máxima de enraizamiento fluctuaba desde los 0,3 metros en las biocenosis de tundra, hasta los 68 metros para algunas plantas del desierto del Kalahari. De las 250 especies de las que ha logrado compilar datos, 194 sobrepasaban los 2 metros de profundidad, 50 superaban los 5 metros y 20 más de 10 metros, alguna conquistando hasta los 68 metros mentados. El promedio a nivel global alcanzó los $4,6 \pm 0,5$ metros, si bien la profundidad de 2 metros podría ser un valor estimativo medio de la profundidad explorada por las raíces de los árboles. Esta profundidad indica un valor estimativo en relación con cuanto suelo sería lo ideal para tener en una ciudad. La realidad es que 2 me-



Imagen 1.5_48. Árboles y arbustos en una zona ajardinada sin limitaciones de volumen de sustrato.

tros sería muy bueno, especialmente para los grandes árboles urbanos. Pero una profundidad estandarizada de 1,0 metro, también podría funcionar si el alcorque tiene una superficie de 1.5 x 1.5 metros y un sustrato adecuado, junto con una política de riego adecuada para la especie en concreto. Muchos árboles, salvo los de gran porte, y todos los arbustos podrían funcionar adecuadamente con un alcorque mínimo de 1.0 x 1.0 x 1.0 metros, si el suelo es adecuado y con un mantenimiento de control.

La problemática de la vegetación viaria, especialmente los árboles, y la que presentan las especies vegetales en parques y jardines o enclaves urbanos donde el volumen del suelo no esté limitado es muy diferente. Se suele hablar del suelo de la vegetación en la ciudad, pero es un empleo incorrecto de la terminología científica. El suelo es un concepto edafológico que indica una capa viva superior de la corteza terrestre desarrollada por la fuerza de la vida y los factores ambientales con una estructura propia. El suelo es un sistema complejo y dinámico, estructurado, con capas reconocibles en su perfil (horizontes) y procesos cuantificables (Porta, J. y otros, 1994), que permiten el desarrollo de los árboles y los arbustos. La mayor parte de las veces en las ciudades no hay suelo, sino una masa

mineral casi sin materia orgánica, compactada, que no puede ser reconocida como un suelo realmente, al no tener los elementos constituyentes de éste y por ello, carece de la funcionalidad de un suelo redundando en la propia fisiología de árboles y arbustos. Por lo cual en las ciudades se debe hablar de sustrato y no de suelo, especialmente en el ámbito de los alcorques. Pero hay que tener en cuenta que el árbol en su medio natural tiene un suelo estructurado, con lo cual el sustrato de la ciudad debe reproducir las condiciones físicas de un suelo para que el árbol, o arbusto, funcione bien fisiológicamente y pueda crecer y desarrollarse adecuadamente y cumplir los fines para los que lo hemos plantado en los pueblos y ciudades. En los parques y zonas periurbanas podemos encontrar otra situación, pudiendo desarrollarse verdaderos suelos. La permeabilidad y la compactación del sustrato son dos cuestiones esenciales para el desarrollo de los árboles y arbustos de la ciudad. El sustrato de nuestras plantaciones urbanas, incluidos los alcorques, debe ser permeable (Ajuntament de Barcelona, 2006). Un sustrato permeable muestra una serie de propiedades esenciales para la biología de las plantas: un mejor aprovechamiento de la precipitación, mayor disponibilidad de agua, espacio disponible para las raíces, correcta absorción de nutrientes, buena ventilación con el nivel correcto de O_2 y niveles adecuados de CO_2 , mayor número de micorrizas y pelos absorbentes. En sentido contrario, un sustrato poco permeable, como vemos a veces en nuestras ciudades en parques y alcorques, conduce a: menor disponibilidad de agua, poco volumen disponible para las raíces, poca materia orgánica en el suelo, desequilibrio químico del suelo que genera una nutrición deficiente, suelo desestructurado y compactado, bajos niveles de O_2 , que motivan la asfixia radicular y altos contenidos de CO_2 , es decir, un desequilibrio entre los niveles de O_2 y CO_2 , a veces, incentivados por la costumbre negativa de aislar de la atmósfera exterior el suelo de los alcorques con material sintético o cualquier otro de pavimentación. El

suelo incide directamente en el desarrollo del arbolado viario. Cuando se encuentra demasiado compactado por el empleo de un sustrato inadecuado y debido a la presencia de asfalto, aceras, aparcamientos en no-equilibrio con los alcorques, cuando no están llenos de inertes de construcción, junto con albero, se produce una reducción de los niveles de oxígeno y la asfixia de las raíces responsables de la nutrición, así como de las micorrizas. Estas mismas consecuencias tienen lugar cuando el suelo está inundado por un periodo prolongado de tiempo, lo que ocurre en muchos alcorques muy compactados, por falta de rejuvenecimiento de la estructura del suelo del mismo al no considerar el sustrato del alcorque como un suelo en el contexto de la gestión urbana. Además, a medida que pasan los años, el suelo de los alcorques se vuelve de baja calidad, principalmente debido a la falta de hojas caídas y madera muerta, es decir, pierde la fertilidad natural que debería tener por la descomposición de la propia materia orgánica del árbol o arbusto, que si es utilizado por el propio elemento vegetal que la genera resulta más ecológico y sostenible. En consecuencia, este suelo se empobrece en materia orgánica y en los microorganismos que la descomponen y provoca un desequilibrio químico en la disolución del suelo, no existiendo nutrientes en la misma y por ello alterando la fisiología de los árboles y arbustos. Si a ello se le suma la carencia de disponibilidad hídrica –puesto que, debido a la impermeabilización del suelo, generalmente por falta de la textura adecuada y la estructuración natural con la porosidad ideal, la mayor parte del agua de lluvia se cuela por el alcantarillado–, el resultado es un árbol con un sistema radicular reducido (Ajuntament de Barcelona, 2006).

El suelo es un material particulado. Las partículas de suelo tienen una gama de tamaños y determinan su textura. Muchas propiedades del suelo pueden deducirse de su textura, pero es necesario conocer la tasa de infiltración de los suelos y con ello la capaci-

dad de evaporación de un suelo concreto (May, 2004). Este conocimiento nos podría permitir establecer la necesidad de riego y adecuar el sustrato de un alcorque a la necesidad del árbol en cuestión, para lo cual hay que conocerla. El suelo o sustrato, con sus propiedades físicas y químicas, en el marco urbano es un gran desconocido y debe ser estudiado al ser crítico para el crecimiento de las diferentes especies del sistema verde de las ciudades (Craul, P. (1992; 1999). Las partículas en un suelo se pueden combinar en unidades o agregados mayores. Esta propiedad se conoce como la estructura del suelo. Las partículas del suelo pueden ser antinaturalmente apiñadas por la presión física en la superficie (compactación). Tanto la agregación como la compactación modifican las propiedades del suelo. La evaluación de la textura, estructura y compactación del suelo en su sitio de plantación por ejemplo en un alcorque es uno de los controles esenciales que deben realizarse para abordar posibles problemas posteriores (Smith and May, 1997). Vemos en muchas ciudades como los alcorques están compactados incidiendo en una drenaje deficiente, excesivo o nulo del agua disponible para los árboles. Muchas veces en verano la compactación del suelo del alcorque hace que el agua no llegue a las raíces tras el riego; en invierno se puede inducir una situación permanente encharcamiento que reduce la tensión de oxígeno de suelo del alcorque volviendo negativo el potencial rédox del mismo y por ello limitándose el suministro de oxígeno a las raíces con las consecuencias negativas que tiene. El problema global es que se ha olvidado en las ciudades que los árboles y arbustos en la Naturaleza necesitan suelo, y que si el suelo es el adecuado crecen más y mejor. El árbol no entiende de alcorques y suelos deficientes, solo responde a ellos de una forma que se traduce en falta de crecimiento y salud. Hemos olvidado en las ciudades que el árbol un ser vivo con necesidades, por ello la transferencia de conocimiento desde los lugares donde éste se genera es esencial.

Como hemos visto anteriormente, las partículas y sus agregados, que incluyen también materia orgánica, no ocupan todo el volumen del suelo. Hay espacios entre partículas, son los poros que forman una red continua de canales a través del suelo con una funcionalidad esencial. Los poros contienen agua, aire, raíces de plantas, nutrientes, microorganismos e incluso macroorganismos. La proporción en un volumen del suelo que constituye el espacio poroso se llama porosidad del suelo. En la mayoría de las circunstancias, el agua entra en el suelo en la superficie, moviéndose a través de los espacios de los poros. El oxígeno también entra en el suelo por la superficie. Las moléculas de oxígeno se difunden a través de los poros abiertos. La difusión de oxígeno es muy lenta en el agua siguiendo gradientes de concentración hacia abajo. El suelo tiene O_2 la concentración de oxígeno más baja que la atmósfera debido a la actividad respiratoria en el suelo. Del mismo modo, el CO_2 producido por la respiración se difunde fuera del suelo a través de los poros. Las tasas de difusión de O_2 y CO_2 dentro y fuera del suelo conducen al concepto de aireación del suelo. Para que el suelo esté bien aireado, debe haber una proporción relativamente grande de poros que no contengan agua. Estos son los poros de gran diámetro llamados macroporos.



Imagen 1.5_49. Arbolado bien dimensionado, mezcla de melia (*Melia azedarach*) y sófora (*Sophora japonica*) para que produzca una sombra casi continua en el acerado.

Dos fuerzas impulsan el movimiento del agua hacia el interior del suelo. Una es la gravedad, a través, fundamentalmente, de los poros de gran diámetro (arenas gruesas, grietas). Los suelos texturados, es decir, con una textura o composición granulométrica adecuada, de carácter franco, con algo de arcilla, la humectación se produce como resultado de la atracción de moléculas de agua a la superficie de las partículas (adhesión) y entre sí (cohesión). El movimiento del agua es lento en suelos con alto contenido en arcilla; suelos con mejor textura como los suelos francos muestran un mejor drenaje. El drenaje más rápido lo muestran los suelos arenosos. Un suelo con una textura equilibrada muestra oxígeno y agua, en macroporos y microporos, respectivamente. Las raíces no crecen por espacios sin oxígeno. Nunca deben utilizarse suelos de relleno de escombreras y restos urbanos de residuos de construcción. Una cuestión es cómo mejorar el suelo de las plantaciones urbanas. Una cuestión que puede ser relevante, dependiendo del tipo de árbol o arbusto, es la adición de materia orgánica compostada y carbonato cálcico, que mejoran la estructura del suelo y su aireación, y también la disponibilidad de agua tras la pérdida del agua gravitacional o de escurrimiento rápido que circula por los macroporos. Se puede plantear una cantidad de 10 litros de materia orgánica compostada y hasta 1 kilogramo de carbonato cálcico por metro cuadrado (May, P., 2004). El mulching en el sitio de plantación puede reducir la pérdida de agua por evaporación en el clima mediterráneo, también puede aumentar la tasa de infiltración de agua. Una recomendación razonable es utilizar la materia orgánica de las podas para alimentar los suelos de alcorques, parque y jardines, bien como compost o bien particulada, astillada fina, para lograr una descomposición de medio plazo que mantenga la fertilidad del sustrato.

Una cuestión que deber ser tenida en cuenta en la posibilidad de instalaciones subterráneas en las proximidades de los árboles y que deben ser consideradas

en el proceso de diseño de la plantación. Si existen servicios públicos subterráneos (alcantarillado, agua, líneas de gas, cables secundarios y líneas telefónicas) la distancia mínima de plantación, considerando las dimensiones del alcorque es de 2 metros. Si existen servicios subterráneos de carácter principal (líneas principales de gas, cables primarios y conductos de hormigón) la distancia debe ser como mínimo de 5 metros. Si hubiese líneas eléctricas aéreas, o bien tendidos relacionados con tranvías, sería adecuado considerar 10 metros de distancia para los árboles de unos 10 metros en su madurez y 5 metros de distancia para los árboles que crecen a una altura madura de menos de 10 metros.

1.6. Algunas consideraciones acerca de la poda en los sistemas verdes urbanos

Este apartado del catálogo no pretende en absoluto sustituir a alguna de las excelentes guías de poda que existen en la bibliografía y que pueden ser consultadas por los técnicos y gestores de la jardinería urbana (por ejemplo, por citar algunos textos recomendables: Galán Vivas, J. J. y Caballer Mellado, V, 2011; Cushnie, 2008; Gil-Albert, F., 2008; Drénou, C., 2006; CEDEX, 2004; Michau, E., 1996). La poda artificial es, como su nombre indica, artificial para el árbol y su biología. La única poda inocua para los árboles y los arbustos es la poda natural que realizan en equilibrio con su biología y su hábitat natural. De esta idea emanan un conjunto de cuestiones que nos deben hacer meditar la idea más adecuada cuando haya que ejercerla. La cuestión es transmitir la importancia de considerar el efecto que puede tener la poda en la funcionalidad esencial del sistema verde urbano para establecer la estrategia de tratamiento adecuadas y llevarla a cabo solo en las situaciones en que sea preciso y bajo un control técnico y científico estricto a través de profesionales cualificados.



Imagen 1.6_1. El arbolado viario genera un paisaje atractivo y mejora la calidad de vida y la salud de los ciudadanos, por ello debe ser gestionado apreciando el valor que representa.



Imagen 1.6_2. Los árboles de las plazas tienen un valor muy elevado para consolidar espacios conviviales con la sombra y el frescor adecuados en la época de verano y estío en Andalucía, por ello deben ser elegidos de forma cuidadosa y gestionados de manera adecuada para que cumplan su esencial función. En la Imagen una plaza con ejemplares de tipuana (*Tipuana tipu*). Se debe procurar que la altura de la cruz sea la correcta y evitar innecesarias podas.



Imagen 1.6_3. Adelfas (*Nerium oleander*) podadas en un acerado. Es posible que si se utiliza esta especie para una acera sea preciso podarla, pero el error es ponerla en una acera. Funciona muy bien en medianas, donde además debe ser podada solo por seguridad de tráfico, pero cuidando que no tengan especies de aves anidando.



Imagen 1.6_4. Seto de adelfas acompañando una zona de estancia peatonal, con una poda excesiva que limita su papel como pantalla de ruidos. Insistir que no es una especie recomendable en la proximidad de bancos ni en parques infantiles.

La vegetación de la ciudad constituye su medio natural, su presencia de Naturaleza en la ciudad (Hogh, M.,1995), favorecedora de Biofilia. La forma del árbol, el tamaño de la copa, el aspecto, la altura del tronco, la altura total del ejemplar la densidad del follaje o el color, cambiante con las estaciones, la aparición de flores y frutos, son elementos que forman parte esencial de la contribución de los árboles al paisaje urbano, por lo que la elección de la especie no es un asunto trivial, así como su correcta

ubicación (Gil-Albert, 2008). El árbol y su forma no tiene solo un componente paisajístico, sino que desde el punto de vista ecológico que incluya a este tiene otros aspectos funcionales que hay que considerar y han sido desarrollados en este catálogo. La forma de un árbol designa el conjunto de rasgos morfológicos de la parte aérea; cada especie tiene su propia forma fruto de un largo proceso evolutivo de adaptación a las condiciones de un hábitat natural concreto. Estamos ante un necesario cambio de paradigma en

relación con el ecosistema urbano y las funciones del sistema verde del mismo (Ros Orta, S., 2007; VV.AA. Programa THERMIE, 2007; Figueroa, M.E. y Miquel Suárez Inclán, 2009).

En este catálogo, como ya hemos indicado, nos hemos centrado en los árboles (fanerógamas de talla superior a los 10 metros) y arbustos (fanerógamas de 2 a 10 metros, incluidas matas de hasta 2 metros) de uso más generalizado en las ciudades y pueblos de Andalucía. Al considerar especies ornamentales como las constitutivas del paisaje percibido urbano hemos de pensar que hay especies foráneas y especies del lugar, y cada una tiene su sitio y su gestión para alcanzar la funcionalidad global ecológica que se pretende con el sistema verde urbano. Evidentemente, el árbol, pero también el arbusto, es un componente esencial del paisaje urbano percibido por los ciudadanos, generando una morfología especial a nuestras calles y plazas que forman parte de la memoria colectiva y son un atractivo para los visitantes (Cadinou, CN., Beaucire, F., 1995; Fariña Tojo, J., 1998).

Podar es el proceso de recortar un árbol o arbusto, que constituyen el ámbito del presente catálogo; pero también se realiza en plantas vivaces y anuales. Es decir, la poda es el término genérico que designa todo corte de una parte de un árbol (Drénou, 2006). La poda es necesaria en el ámbito urbano para adaptar el árbol a las condiciones urbanas, así como para velar por la seguridad de los ciudadanos. Como idea matriz hemos de considerar que la poda supone siempre una agresión a la planta por lo tanto no se debe abusar jamás de ella e incluso evitarla salvo bajo condiciones que la hagan necesaria con criterios científicos o funcionales.

Evidentemente los defensores de la utilidad y necesidad continua de la poda en las ciudades consideran que podar menos drásticamente permite a la planta

producir renuevos robustos que en su momento constituirán ramas de reemplazo sanas (Crushnie, 2008).

En los textos de jardinería se establecen un conjunto de motivos, que vamos a discutir, para podar (Crushnie, 2008):



Imagen 1.6_5. Paseo con plátanos de sombra (*Platanus hispanica*) deformados por una poda histórica mal planteada, esta situación hace que el árbol pierda su funcionalidad natural y genere situaciones de peligro para los viandantes, lo que obliga a su poda continua o a su apeo.



Imagen 1.6_6. El arbolado viario debe ser elegido de forma que su desarrollo no conduzca a una poda necesaria para no molestar a los vecinos, pero inadecuada para la función del árbol. En este caso las jacarandas (*Jacaranda ovalifolia*) están demasiado cerca de las viviendas.

- Una cuestión asumida como criterio es el balance entre ramas viejas y nuevas. La idea central es que las ramas viejas producen menos hojas y flores, y con ello frutos. Esta idea tiene una base hortícola. Los árboles frutales si tienen menos flores producen menos frutos y por ello resulta esencial podarlo. Pero esta idea deber ser trasladada de forma cauta a las ciudades, ya que la esencia del sistema verde urbano, globalmente, no es producir más frutos. En el caso de la naranja amarga, especie muy extendida en pueblos y ciudades por diferentes motivos, si se explota como recurso el fruto, la naranja, por ejemplo, para hacer mermelada, sí se puede estimular la abundancia de los mimos con una poda inspirada por la arboricultura hortícola, si el fin productivo es prioritario. Es cierto que conviene establecer un balance adecuado fotosíntesis y respiración, pero ello, si deviene necesario a través de los perceptivos estudios encaminados a que el árbol o el arbusto muestre más biomasa aérea y con ello sea más funcional para el entorno urbano, se debe realizar con un adecuado control científico partiendo del conocimiento de la fisiología de las especies en cuestión.

- Existe el planteamiento de la poda como medio para resaltar alguna característica perceptiva de interés en la especie en cuestión. Esta razón para podar es muy débil, ya que podría reducir otras funciones de interés y causar, potencialmente, daños al árbol incluida la facilitación para el ataque de fitopatógenos.

- Evidentemente otra razón es la forma que se desea alcanzar con el árbol o el arbusto en cuestión. Salvo formas forzadas debido a incidencia en relación con viviendas u otros aspectos de infraestructura urbana, como tendidos eléctricos, trazados de tranvías o luminarias, así como vehículos, en este



Imagen 1.6_7. Ejemplar de jacaranda (*Jacaranda ovalifolia*) en un viario suficientemente alejado de las viviendas y por ello puede desarrollarse de forma adecuada sin intervención.

catálogo se abunda en la idea de dejar a los árboles crecer en su forma natural. Para lo cual hay que elegir el árbol adecuado en cada situación de la ciudad. Otra cuestión es la relativa a la poda de formación o de mantenimiento en su caso.

- La poda debe ejercerse, con criterios científicos relativos a la biología del árbol y el periodo del año, cuando hay problemas relacionados con infecciones o plagas.

- La poda para la revitalización del árbol en el clima mediterráneo es un tema debatido y no debe ejecutarse a la ligera, la decisión debe basarse en criterios firmes que justifiquen el hecho ya que no es siempre deseable, especialmente en árboles jóvenes.

Desde hace años, los criterios respecto a la poda se centran en dejar crecer el árbol libremente y podar solo en los casos estrictamente necesarios (formación, limpieza y seguridad). El tronco y las ramas son también una parte vulnerable del árbol, y cualquier golpe, poda artificial mal realizada o excesiva o quemadura que ocasione una herida puede afectar a su fisiología y se convierte en una puerta de entrada de agentes patógenos, bacterias y hongos que pueden llegar a infectar al árbol. Todas estas agresiones contribuyen a debilitar y a reducir la esperanza de vida del árbol. Además, el árbol en el medio urbano presenta una viabilidad y unas dimensiones más reducidas que en el medio natural (Ajuntament de Barcelona, 2006).

Realmente la realización de la poda solo está justificada, por razones de adecuación a la funcionalidad urbana deseada, durante los años de crecimiento y configuración de la planta si no se presentan problemas adicionales. Una poda sensible e inteligente puede ser beneficiosa para los intereses humanos en relación con la función del verde urbano si ayuda a consolidar la forma del vegetal (Falcón, 2007). Pero hemos de considerar que el árbol o el arbusto no entienden más que de poda natural, la que ellos en el marco de la parsimonia de la Naturaleza, a través del proceso evolutivo, se generan. El árbol o el arbusto no entienden de funcionalidad del sistema verde urbano, este es un concepto estrictamente humano.

Adecuar esta necesidad para los ciudadanos y la propia biología de los árboles y arbustos de la ciudad es un reto que hay que saber resolver. Su objetivo básico es mantener la forma y el volumen del árbol o arbusto, pero también se utiliza para eliminar partes muertas o enfermas, mantener un equilibrio entre la biomasa aérea y la biomasa subterránea y estimular la producción de hojas, flores o frutos. (Falcón Vernis et al, 1997). Es un pensamiento convencional que uno de los objetivos de la poda, conviene insistir en esto, es restablecer el



Imagen 1.6_8. Poda de una jacaranda (*Jacaranda ovalifolia*) que conduce a una disfunción fisiológica profunda del individuo y a una pérdida total de su funcionalidad en la ciudad.

equilibrio de las plantas y lograr que el volumen esté en consonancia con el porte. En los ecosistemas naturales, en la Naturaleza, las plantas alcanzan su propio equilibrio sin necesidad del ser humano, el problema del medio urbano es que sacamos las plantas de su matriz ambiental evolutiva. Por ejemplo, en relación con las raíces; si no dejamos tener una adecuada rizosfera a la planta por un volumen de alcorque inadecuado o por un suelo insuficiente o no en equilibrio con las necesidades de la planta, tendremos que podar para lograr ese “equilibrio urbano” al que queremos conducir al árbol o al arbusto en cuestión. En cualquier caso, estos objetivos generales, si bien son válidos en un contexto global y por ello son meritorios, deben revisarse en cada caso concreto en relación con especie, ubicación y enclave climático. En relación con las prácticas agrícolas, cuando se hace correctamente la



Imagen 1.6_9. Uno de los árboles urbanos más castigados por la poda es el plátano de sombra (*Platanus hispanica*). La poda que se ejerce sobre esta especie hace que se pierda su funcionalidad y belleza en la ciudad, así como generar en el futuro podredumbre que motivan peligrosidad para la ciudadanía, aparte de enfermedades para el árbol, lo que obliga a deformarlo más todavía hasta su apeo final.

poda se persigue incrementar el rendimiento en frutos. En producción forestal se emplea para obtener fustes más rectos y con menos ramificaciones, por tanto, de mayor calidad para un uso ulterior humano.

En arbolado urbano su utilidad es, por un lado, prevenir el riesgo de caída de ramas, y por otro controlar el tamaño de árboles cuya ubicación no permite su desarrollo completo. En el caso del arbolado urbano no se persigue la optimización de frutos ni una utilidad tras la tala después de un periodo de crecimiento, por lo cual muchos expertos jardinería y arbolado urbano cuestionan las podas que se realizan de forma habitual en muchas ciudades y pueblos que conducen a árboles y arbustos con menor funcionalidad y con valor ecológico y paisajístico disminuido. Toda poda justificada debe hacerse con conocimiento de causa; si el buen árbol está en el buen sitio lo mejor es no podar, es la mejor manera de protegerlo y de ayudarlo a vivir mucho tiempo (Drénou, 2006) y también a permitir que su funcionalidad ecológica se mantenga por el bien de la ciudad y los ciudadanos (Figuroa, M.E. y Miquel Suárez-Inclán, L. coordinadores, 2009). Sin embargo, algunos especialistas insisten en que no se puede asimilar podas mal hechas o técnicas mal aplicadas con la poda en general. La idea de no podar puede en algunos casos ser perfectamente admisible; la verdad es que en el conjunto de lo que podemos llamar especies ornamentales, y las autóctonas incluidas en los paisaje urbanos, a veces, un árbol puede mantenerse durante largos periodos de tiempo sin recibir ninguna operación de poda y sin que ello desmerezca el aspecto ni el estado del árbol pero, casi con seguridad, en algún momento una intervención de poda de algún tipo será necesaria por alguna razón, que debe ser cuidadosamente meditada y basada en el conocimiento (Gil-Albert, 2008).

Frente a la idea de un árbol no se poda, se puede contraponer la idea de ese árbol se poda solo cuando



Imagen 1.6_10. Independientemente de la cuestión del potencial alergénico, al menos teórico ya que las alergias en las ciudades tienen varias causas no totalmente esclarecidas, el plátano de sombra (*Platanus hispanica*) es una especie muy utilizada en las ciudades europeas por su gran porte y su aportación de sombra y frescor. El problema en Andalucía es el maltrato al que ha sido sometido por las podas salvajes e injustificadas en inicio, que conducen a una necesidad ulterior de poda para evitar la peligrosidad e incluso el apeo de ejemplares de gran porte.

es necesario a partir de una aproximación científica y pragmática para la ciudadanía. Las recomendaciones que se hacen en este apartado del catálogo son de tipo general y la gestión de la poda en cada municipio debe ser desarrollada por los expertos que la municipalidad designará para ello, y que sabrán en cada caso la tecnología apropiada. En su libro, ya referenciado en párrafos precedentes, “La poda de los árboles ornamentales”, un texto de referencia, Christophe Drénou, recuerda una frase de E. Michau escrita en 1985, que dice “Situado en un medio que le conviene, al cual se ha adaptado poco a poco, no sufriendo limitaciones

particulares en su expansión aérea o subterránea, y no presentando signos de decaimiento o de ataques parasitarios, un árbol no tiene que ser necesariamente podado". El autor citado llama a una lucha contra el automatismo de las podas.

Una conclusión inicial que debemos considerar en este somero análisis de las podas y su conveniencia es que un árbol no tiene necesidad de ser podado, es el ser humano quien provoca la necesidad, como dice atinadamente C. Drénou.

Una elección de árbol equivocada para un lugar determinado, un alcorque insuficiente y un suelo deficiente, conducen de forma inevitable a la poda del árbol de nuestros sistemas verdes. Con lo cual perderemos la funcionalidad múltiple que pretendemos lograr con el arbolado del sistema verde urbano. Evidentemente, ante situaciones de riesgo hay que actuar anticipándose a los mismos, y, en su caso, podar o incluso aparear un determinado ejemplar. Pero normalmente a esta situación extrema se ha llegado a través de un conjunto de malas decisiones, desde la elección de las especies al tratamiento llevado a cabo a lo largo del tiempo. Reinterpretando una frase de C. Drénou, podemos decir que decidir cohabitar con árboles en las ciudades y pueblos es decidir respetar su identidad biológica. Por ello, en relación con la poda es bueno considerar que no se debe podar más que cuando existan buenas razones para hacerlo. El árbol puede enfermar debido a las podas continuas innecesarias por razones estéticas o de capricho. Al formar parte del paisaje urbano, existen razones estéticas esgrimidas desde hace un siglo para podar los árboles, ya que podados de determinada forma los árboles participan en ciertas puestas en escena del paisaje de pueblos y ciudades. Esta cuestión puramente estética y arbitraria, debida a gustos cambiantes, conduce a una disfunción del sistema verde urbano en su conjunto y a una artificialización que aleja al ciudadano de la percepción de la

Naturaleza, lo que debería ser un valor que proteger en nuestros entornos urbanos. La poda puede disminuir las reservas del árbol y los individuos empobrecidos en reservas son extremadamente débiles y más vulnerables a cualquier agresión externa, como contaminación, plagas o sequía. Por ello, la poda artificial por razones estéticas, basadas en modas o tendencias arbitrarias y caprichosas, alejan al sistema verde urbano, y especialmente a los árboles de su funcionalidad y lo acercan a riesgos ambientales, lo cual puede conducir a riesgos para la propia población. Tras la herida generada por una poda los tejidos expuestos pueden ser colonizados por organismos fitófagos, lignícolas o lignívoros, muchos inofensivos, pero otros patógenos. El chancro del plátano de sombra lo produce en Europa el hongo *Ceratocystis fimbriata* forma *platani*, que puede tener una penetración en el árbol muy rápida (Drénou, 2006). Resulta muy lamentable ver como quedan los naranjos urbanos podados en forma de bola.

Un árbol trasladado de un vivero a su lugar definitivo posiblemente necesita una poda inicial de acomodación a sus nuevas circunstancias ambientales en relación con el lugar donde se ha decidido ubicar, por ejemplo, una calle. Es muy importante visualizar antes de decidir qué árbol y dónde ubicarlo, qué pretendemos lograr. Debemos visualizar el futuro de ese árbol en el lugar de la ciudad donde lo plantemos, con ello se evitarán muchos errores. Por ello, como hemos indicado, hay decisiones importantes al plantar el árbol tras su traslado desde un vivero. La decisión puede ser también no hacer nada, salvo plantarlo adecuadamente. Si la decisión en relación con el tipo de árbol a emplear en relación con la ubicación y la propia funcionalidad del medio urbano no ha sido la correcta se plantearán diferentes problemas. Por ejemplo, se puede impedir o limitar la circulación de peatones o vehículos, generar una defectuosa visibilidad de señales o incluso anuncios de cualquier tipo, molestias a viviendas por ramas o raíces. El gestor municipal se

puede ver abocado a tomar decisiones no deseadas, por su propia sensibilidad o criterios, en relación con poda o apeo que son debidas a una herencia de malas decisiones anteriores.

Una cuestión relevante, como manifiesta C. Drénou en el libro citado, es el papel de la poda en la limitación de enfermedades o plagas, ya que permite luchar contra algunas de ellas. En algunos casos, donde se emplea sal para la eliminación del hielo en las calzadas, es necesario podar parcialmente las plantas afectadas para su saneamiento. En la mayor parte de Andalucía esto no es una práctica usual. Evidentemente la gestión del arbolado debe garantizar la seguridad de peatones y vehículos. Pero debemos insistir que, en general, la necesidad de poda por seguridad es heredera de una mala gestión anterior del árbol. El problema, como ya hemos indicado, es que se lo encuentra un gestor municipal en un momento del tiempo y tiene que remediar un error anterior. A veces los árboles se vuelven peligrosos en las ciudades como consecuencia de podas extremas llevadas a cabo anteriormente que conducen a pudriciones importantes que generan caídas de ramas, a veces muy pesadas ya que implican a porciones destacadas de troncos. También hay que tener en cuenta el efecto sinérgico o coadyuvante del viento, a veces causando caídas de árboles que no tiene que ver con podas anteriores, pero sí con deficiente suelo para que el árbol se ancle al sustrato. Ya hemos indicado la necesidad de no olvidar que el árbol necesita suelo en la ciudad. La cuestión de los efectos negativos del viento generando peligrosidad en las ciudades y pueblos puede generar un elemento de azar no previsible, pero también se puede tener algún criterio de precaución al respecto y establecer bajo determinadas circunstancias un plan de prevención de riesgos ante vientos fuertes.

En las zonas de Andalucía donde la nevada es un evento climático posible o usual, es conveniente tenerlo en cuenta para evitar riesgos de caídas de ramas por

roturas. Para ello es conveniente estudiar la dirección de los vientos dominantes en los entornos urbanos y la probabilidad de eventos de alta intensidad y esta información tenerla en cuenta en la elección de árboles y su gestión a lo largo del tiempo. De alguna manera, los árboles muestran una poda natural, que es lenta y parsimoniosa, desprendiéndose de ramas en el marco de su ciclo biológico; la poda a la que nos referimos aquí es la denominada poda artificial, es decir, la efectuada por el ser humano debido a razones variadas.

En general, las podas (Gil-Albert, 2008; Drénou, 2006; Gil-Albert-Velarde, 2006; Falcón Vernis y otros, 1997) más importantes, con sus características y riesgos esenciales, son:

Poda de copa, desmochar o descopar. Se realiza en el primer año, consiste en podar la rama principal de la copa para favorecer la ramificación. Los árboles jóvenes muestran una copa que se denomina copa temporal, hasta alcanzar el árbol una forma más definitiva. La poda de copa puede ayudar a este proceso si está bien planteada, y, por supuesto para adecuar el árbol a la funcionalidad que se pretende en la zona donde se ha plantado.

Poda de formación. Se realiza desde la plantación hasta los tres años, normalmente, para dar una inicial forma adecuada al árbol en equilibrio con los fines que debe alcanzar en el lugar de plantación y sin olvidar la biología concreta de la especie en cuestión. Por ejemplo, las palmeras se suelen podar a partir de los dos años de su plantación. En el caso de las palmeras hay que tener cuidado con la intensidad de la poda para no generar trozos del estipe (tronco) con constricciones que generen una peligrosidad futura. La poda de formación, recordemos que es una poda artificial en relación con nuestras necesidades, tiene como objetivos la formación del tronco y la formación de la estructura que dará lugar a la estructura del árbol o arbusto

adulto que precisemos. Se debe garantizar la solidez y salud del árbol desde su juventud. Son, por ello, un conjunto de operaciones de poda cuyo objetivo es dar a un árbol una determinada forma y mantener ésta una vez conseguida, se realizan en árboles jóvenes. Una mala poda de formación condiciona la aparición de podas erróneas posteriores.

Poda de aclareo, limpieza, conservación, o mantenimiento.

Se trata de cortar ramas enteras, a veces se hace a la vez que la de formación. Se realizan, normalmente en árboles adultos. Ayuda a la formación de la estructura de la copa. No hay un criterio único, hay que analizar cada tipo de árbol en su contexto urbano. En general, para los entornos urbanos se defiende en este catálogo, sin descuidar otras alternativas que puedan ser preferidas por la municipalidad y los ciudadanos, el mantenimiento de una forma libre o semilibre con el árbol o el arbusto mostrando toda su potencialidad ecofisiológica, salud y solidez. Para lo cual hay que tener en cuenta: la forma del árbol, ya que cuanto más se aleja la forma del árbol de su vocación natural más energía hay que emplear para mantener la forma obtenida; la velocidad de desarrollo, lo que muestra la facilidad de alejarse de una determinada forma establecida; el estado fitosanitario, que exige una continua vigilancia; y la gestión tendente a garantizar un mínimo riesgo de caída de ramas y tronco. Pueden mejorar el balance fotosintético en algunas especies, pero hay que tener una base científica para ello de conocimiento entre la eficiencia fotosintética y la radiación fotosintéticamente activa incidente. Este conocimiento debería estar a disposición de los diferentes Ayuntamientos. El conocimiento de la relación entre una poda de conservación y la eficiencia en el uso del agua (WUE) es esencial para lograr una mejor fisiología en el árbol. El conocimiento de la eficiencia en el uso del agua de cada especie vegetal utilizada en el sistema verde urbano debería estar a disposición de los respectivos Ayuntamientos.

Podas de renovación o rejuvenecimiento. Se eliminan partes envejecidas del árbol. Pueden ayudar a mejorar el balance entre respiración y fotosíntesis haciendo el árbol o arbusto más funcional fisiológicamente. Hay que hacerla con un conocimiento científico de la fisiología de la especie en concreto.

Poda de invierno o poda en seco. Se realiza en invierno, durante el reposo invernal, sobre árboles de crecimiento lento o poco vigorosos. Frena la formación de flores. Es preciso conocer la fisiología de la especie y la caracterización climática del enclave urbano. Dependiendo de cuando se realicen se denominan temprana, de invierno o tardías. Cuanto más tarde se hagan hay una incidencia negativa mayor en la disminución de las reservas del árbol o arbusto. Dependiendo del tipo de invierno puede ser recomendable no podar y en cualquier caso se debe observar la meteorología prevista para programar esta poda, si fuese imprescindible. En Andalucía es muy importante la contextualización con el tipo de clima en marco de nuestra diversidad climática. Como criterio general se puede considerar, de acuerdo con la bibliografía al uso, que, en zonas frías, donde las temperaturas alcancen con frecuencia los -5° C, es decir, podas de pleno invierno, deben evitarse. Esto establece un marco ambiental para las podas artificiales necesarias de invierno.

Poda de verano o poda en verde. Se realiza en el periodo de actividad vegetativa. Tiene como finalidad regular el crecimiento. Es preciso conocer la fisiología de la especie y la caracterización climática del enclave urbano. En general, en las podas de verano, para muchas especies, provenientes de zonas tropicales, y siempre que no estemos en un periodo de sequía, la disminución de las reservas por la poda se puede compensar por la actividad fotosintética, siempre que no haya factores que la limiten (contaminación, sequía, salinidad, tempera-

turas muy elevadas). La cicatrización de las heridas es mejor que en invierno, así como las infecciones por especies criptógamas.

Poda de prevención de riesgos. Toda poda decidida tras advertir una situación de riesgo. Es conveniente evaluar los riesgos mediante el seguimiento del estado de los árboles registrados en una base de sistema de información geográfica, el seguimiento de calle de los técnicos municipales y la información suministrada por la ciudadanía.

De acuerdo con el manual de poda de árboles ornamentales urbanos de C. Drénou, es importante distinguir, en los sistemas urbanos en relación con el respeto al árbol y su funcionalidad deseada, entre las situaciones donde la poda resulta inútil, aquellas en que es facultativa y las que es recomendable o incluso obligatoria. Evidentemente la seguridad de los ciudadanos es un valor que es prioritario, pero hay que realizar valoraciones del riesgo muy atinadas.

Para ello, con algún añadido por nuestra parte, C. Drénou reconoce varias situaciones, de responsabilidad municipal, en relación con el lugar de plantación y la función que se pretende lograr:

a) Franjas arboladas bordeando un viario de circulación de vehículos.

La función aquí, en síntesis, del arbolado es la protección contra la contaminación de sonidos, es decir, la protección contra el ruido, y también como pantalla visual, estructurado de un paisaje de frontera entre un viario y una zona para peatones en paso o estancia, aislamiento para las edificaciones, hábitat y conector para la biodiversidad de aves, mejora de microclima y secuestro de elemento contaminantes, incluido el dióxido de carbono. Las razones para podar en este caso no existen si están bien plantados y a las distancias

reglamentarias, siempre que no existan alguna razón especial de seguridad o interferencia. Evidentemente si el bulevar no está pensado para circulación de peatones o estancias de los mismos, y simplemente es un canalizador de tráfico con funciones ambientales, las necesidades de poda son ninguna, ya que constituyen una masa arbórea que hay que dejar se desarrolle para otras funciones del sistema verde: secuestro de carbono, atenuación del efecto isla de calor, asiento de biodiversidad, paisajismo, pero alejadas del uso público. Las alineaciones en avenidas o bulevares no especialmente diseñados para paso o estancia de peatones, a modo de pequeños enclaves lineales de parques, la poda debe ser la necesaria para no interferir con el paso de vehículos o infraestructuras asociadas a los mismos, como tendidos de tranvías o catenarias, consiguiéndose según el caso formaciones en marquesina, aunque debe evitarse al generar formas excesivamente artificializadas que no generan proximidad biofílica a la población; evidentemente y también por razones de seguridad, la altura bajo la copa debe de ser entre 3,5 y 6 metros, como recomendación general.

b) Árbol situado en un parque

La función original es ornamental pero en el transcurso del tiempo aparecen otras más relevantes para el ciudadano, como generar una presencia conspicua de la Naturaleza en la ciudad cultivando la biofilia y consolidando un paisaje atractivo y grato que mejora la calidad de vida, papel microclimático generando un alto confort y atenuando el efecto isla de calor urbana, incrementar el secuestro de dióxido de carbono del sistema verde, mantenimiento de la avifauna y otras especies animales, por citar algunas. No existen razones para podar si el árbol está bien plantado, salvo las recomendadas por razones de seguridad justificadas ante eventos que podemos considerar extremos, como recomendación general.

c) Árboles plantados en patios de colegios.

Aquí la función principal es generar un paisaje acogedor y biofílico, que propicie el amor a la Naturaleza con la presencia de la misma, facilitando además la estancia de aves urbanas, y también estableciendo puntos de sombra, esta cuestión es especialmente relevante en Andalucía, atenuando los rigores climáticos. No hay que olvidar la contribución al secuestro de dióxido de carbono y la contribución a la disminución del efecto de isla térmica. En los espacios exteriores de los colegios los alineamientos en las zonas perimetrales son esenciales para aislar los colegios de la contaminación exterior, incluida la contaminación por ruido. En las zonas externas de los colegios también resultan esenciales para aislar las zonas comunes de los mismos de la posible contaminación electromagnética proveniente del exterior por la proximidad de antenas, tendidos eléctricos o casetas de distribución. Las razones para podar son debidas a permitir el paso y la estancia bajo los árboles, por ello deben tener la cruz adecuada, para lo cual se tendría que haber permitido la formación adecuada del tronco y la poda de ramas bajas. Por supuesto, y más en este caso, la seguridad prima y se debe establecer un principio de cautela con criterios adecuados. La altura de la copa debe de ser entre 2,5 y 3,0 metros, como recomendación general.

d) Alineaciones en bulevares.

Los bulevares son importantes elementos conectores entre barrios o dentro del propio barrio, además de lugar de estancia y paseo, para un elevado número de personas, si el diseño es el adecuado. Su valor paisajístico y fomentador de biofilia es elevado, siendo importantes elementos para elevar la calidad de vida urbana. Generan un microclima adecuado, disminuyen el efecto isla de calor, y deben aislar a la ciudadanía de la contaminación, incluida el ruido, de los viales que lo acompañan, si existen. De nuevo destacar su pa-

pel como sumidero de dióxido de carbono. Evidentemente las razones para podar emanan de cuestiones relacionadas con la seguridad vial de los peatones, siempre bien justificada. Hay que insistir que una adecuada plantación, en relación con suelo del alcorque o arriate, y distancias entre árboles, debería disminuir el nivel de riesgos para las personas, peatones o ciclistas, o vehículos aparcados, si existen aparcamientos. En las alineaciones perimetrales se debe contemplar el paso de vehículos, incluidos autobuses o tranvías con sus tendidos específicos, si existen. La distancia a las fachadas de los edificios anejos al bulevar es otra cuestión que debe ser tenida en cuenta en el diseño inicial para evitar la poda al cabo del tiempo o hacerla mínima de mantenimiento sin afectar la funcionalidad global del árbol. La altura de la copa debe ser entre 3,5 y 6, o más metros, como recomendación general.

e) Alineaciones que constituyen una bóveda continua en espacios peatonales.

En Andalucía son esenciales debido a los rigores del verano y el estío, periodos con tendencia a alargarse en los escenarios previstos de Cambio Climático. Constituyen un elemento esencial para los barrios de nuestra comunidad autónoma. Estos espacios del sistema verde proporcionan una abundante sombra y por ello un microclima peatonal muy adecuado, incluida la protección contra la radiación ultravioleta; su papel en la atenuación del efecto de isla de calor urbana es esencial, así como el relativo al secuestro de carbono. Constituyen, por todo lo indicado, enclaves de estancia y paso esenciales. La poda se refiere al mantenimiento de la bóveda consolidada, que lleva con seguridad a una poda anual y sin ninguna duda en relación con la seguridad de los ciudadanos ya que estos enclaves suelen mostrar una elevada densidad de personas en paso o estancia. Bajo nuestro punto de vista, no es recomendable, desde el punto de vista paisajístico y también por no perder la sensación bio-

filica de contacto con la Naturaleza, generar bóvedas artificiales cortadas geométricamente. Sin embargo, en muchos enclaves urbanos se hace de esta manera y se consigue el efecto microclimático deseado. Por lo cual el tema queda a elección de los gestores municipales y sus posibilidades reales, aunque se podría preguntar a la ciudadanía su preferencia de paisaje a igualdad de efecto microclimático. La altura de la copa debe ser entre 3,5 y 6, o más metros, como recomendación general.

f) Árboles plantados en pequeños espacios de barrio para la convivencia y estancia peatonal.

Resultan de enorme importancia para los barrios ya que generan espacios ideales para la estancia y convivencia intercultural e intergeneracional en condiciones favorecedoras de un microclima adecuado. Son esenciales para la atenuación del Cambio Climático y para establecer espacios de calidad en los barrios de nuestros pueblos y ciudades. También facilitan la visión de la biodiversidad, y por ello la biofilia, y son espacios sumideros de dióxido de carbono. Si los árboles están bien seleccionados y plantados, para los fines que se buscan no es necesario establecer un programa de poda continuo, salvo que las condiciones lo hagan preciso. Evidentemente, la seguridad prevalece, pero los criterios deben estar bien establecidos. Pueden ser grupos de árboles, es decir, árboles cuya copa se tocan y así lograr un mejor efecto microclimático. En una zona de barrio para la convivencia pueden existir varios grupos de árboles, cuyas copas se toquen o no. Si fuese preciso una poda, no se debe alterar el efecto conjunto de la formación, por ello en su diseño inicial se debe tener en cuenta el crecimiento máximo que alcanzarán los árboles al cabo del tiempo. La poda podría ser mínima, si se necesita, y bajo condiciones encaminadas a mantener la estructura de dosel de las copas y en situaciones de riesgo de caídas de ramas ya que dicho espacio tiene vocación de uso vecinal.

Las alturas de las copas pueden ser entre 2,5 y 6 metros, como recomendación general.

Existen otras aproximaciones de descripción basadas en la gestión del arbolado, como la elaborada por el Ajuntament de Barcelona (Ajuntament de Barcelona, 2006):

Árbol viario: árbol en trama urbana, predominantemente en alcorque y en alineación, situado en un entorno próximo a edificaciones y/o calzada, que requiere una poda de mantenimiento más frecuente que el resto de las tipologías.

Árbol de zona: árbol en trama urbana, sobre todo en parterre, que por su situación no afecta a edificios ni a la circulación de vehículos, por lo que la poda es diferente en frecuencia y forma a la del arbolado viario.

Árbol de parque: árbol situado dentro de un parque o jardín, incluidos los interiores de manzana, con una necesidad de mantenimiento equivalente a la del arbolado de zona.

Árbol de zona naturalizada: árbol situado dentro de una zona naturalizada -antes denominada forestal-, normalmente fuera de los caminos marcados dentro de los parques o las zonas verdes, con criterios de poda específicos adaptados a esta circunstancia.

De acuerdo con C. Drénou, la poda si es precisa debe ser estudiada y planificada. La recomendación es tener una cartografía, y un archivo informativo, mediante un sistema de información geográfica (SIG) de todo el conjunto del arbolado urbano, donde entre otras cuestiones relevantes se indique el nivel de riesgo que implica cada ejemplar, así como un análisis biológico de su estado. Partiendo o no de esta información básica, el trabajo de poda debe contemplar, de acuerdo con el autor citado, las siguientes fases:

a) Identificar el nivel de intervención y periodo del año adecuado de ejecución. Constituye un paso esencial y debe estar basado en un conocimiento de detalle de cada árbol urbano, y también de los arbustos, para poder tomar la decisión adecuada en cada caso teniendo en cuenta el estado del árbol y su papel en la ecología del espacio correspondiente. Evidentemente se deben evitar las podas, siempre que sean necesarias, en periodos fisiológicos desfavorables para la especie, así como en periodos en que el ejemplar en cuestión tenga un papel ecológico importante, por ejemplo, en relación con la avifauna, migratoria o permanente. Se entiende que el nivel de intervención es sobre individuos que la precisan tras un cuidadoso estudio.

b) Realizar un estudio previo del ejemplar. Este apartado tiene que ver con las características del ejemplar en cuestión y, de nuevo, con el papel ecológico que juega en el entorno urbano correspondiente, incluidos aspectos paisajísticos. Aquí resulta relevante la ficha técnica emanada de la base SIG previamente realizada.

c) Definir los objetivos de la poda. Una vez decidida la necesidad de la intervención, hay que establecer los objetivos que se persiguen de forma muy clara y científicamente establecidos.

d) Elegir una acción de poda. En esta fase, los técnicos municipales deben elegir el método que corresponda y que garantice la mínima afección a la biología del individuo en cuestión, ya que cada ejemplar en la ciudad o pueblo tiene un papel singular y así debe contemplarse.

e) Preparar un pliego de condiciones suficientemente claro y preciso si opera una contrata externa. La elaboración del pliego de condiciones debería ser realizada de forma transversal por parte de los

respectivos técnicos del Servicio de Parque y Jardines, o como se denomine en cada caso. De esta forma se vierten en el pliego de condiciones diferentes sensibilidades y aproximaciones que redundarán en una solución adecuada al problema. En cualquier caso, es preciso un control exhaustivo por parte de los técnicos municipales en el proceso de poda si ha sido externalizado.

Establecer el adecuado programa de intervenciones. Se deben delimitar las fases del proceso y su ubicación en el tiempo teniendo en cuenta aspectos fenológicos del propio individuo afectado de una poda necesaria y de la fenología del conjunto de especies del hábitat urbano que se puedan ver afectadas, especialmente, de avifauna.

Ejecutar el trabajo. Siempre bajo la supervisión de los técnicos adecuados.

Realizar un seguimiento de los efectos de la poda. Tanto en relación con los fines perseguidos como por el efecto en otros aspectos de la ecología urbana, como biodiversidad o paisajismo. Los efectos, especialmente los observados en el ejemplar en cuestión, se deben registrar en el sistema de información geográfica que se debe tener. Este seguimiento debe promover un bucle de realimentación de la información final para modificar actuaciones posteriores. Evaluar el impacto ambiental de la actuación concreta es importante y también los efectos en la percepción por parte de la ciudadanía, que ha debido ser previamente informada de la actuación concreta.

Existen criterios generales de poda debidos a H. Rebour (1968) que merece la pena contextualizar en la realidad de hoy en las ciudades ya que están citados en libros de referencia (Gil-Albert, 2008). Estos son: el primer criterio de poda se refiere a la altura del tronco, aquí aparece la funcionalidad que se le quiera dar

en relación con la zona urbana donde se ubique. El segundo criterio se refiere a la necesidad de que un árbol sea sólido, tanto el esqueleto básico del tronco como las ramas, capaces de sustentar la masa de follaje necesaria para tener la funcionalidad ecológica deseada y resistir el viento, a veces racheado e intenso, en las ciudades. Esto tiene que ver con la solidez estructural que confieren los ángulos de inserción de las ramas respectivas, una cuestión establecida de forma evolutiva y que no podemos modificar artificialmente sin hacer perder al árbol aspectos esenciales de su biología. Hay que considerar además la diferencia de los diámetros sucesivos desde las ramas primarias, a las secundarias o terciarias, así sucesivamente. Este aspecto estructural, junto con la situación escalonada de las inserciones, ya comentado que hace que exista un orden natural necesario, evolutivamente establecido, desde las ramas primarias a las secundarias y más allá, dependiendo del desarrollo de la copa, es esencial para la biología del árbol y, a veces, se pierde, con la poda artificial intensa, haciendo que el árbol sufra, genera peligrosidad y no tenga la funcionalidad y al aspecto adecuados. El tercer criterio es la aireación. Implica árboles bien ventilados y con posibilidad de entrada de radiación a todo el follaje. Este criterio, desde nuestro punto de vista debe ir comprobado científicamente en cada árbol en relación con el incremento del tamaño de su copa. En medidas de concentración de oxígeno atmosférico en las grandes masas arbóreas de las ciudades hemos comprobado la importancia como pulmón. Por otro lado, es cierto que se acumula dióxido de carbono con respecto a la respiración, especialmente de noche, pero no se encuentran concentraciones superiores, normalmente, a las que aparecen en las calles cercanas, debido a la dispersión de este gas en la atmósfera urbana, al margen de otros procesos urbanos generadores de dióxido de carbono. En cualquier caso, hay que recordar que el balance de cada árbol o arbusto urbano es positivo a captación de dióxido

de carbono, es decir, lo secuestrado por la actividad fotosintética es muy superior a lo emitido por la respiración del individuo. Con lo cual cualquier árbol o arbusto urbano es un sumidero de dióxido de carbono. En nuestros estudios en el arbolado urbano no hemos encontrado ningún individuo que por edad o tamaño respire más de lo que secuestra por fotosíntesis en relación con el dióxido de carbono. Otra cuestión que hay que valorar es la extinción de luz en los doseles y copas vegetales densos. Evidentemente la radiación fotosintéticamente activa que incide en las hojas situadas en los márgenes de la copa es mayor que la que llega a las zonas interiores del árbol. Es decir, la radiación fotosintéticamente activa disponible para la fotosíntesis varía con el tamaño de la copa. De acuerdo con la hipótesis de Bonner, la actividad fotosintética para una especie vegetal determinada se satura en un máximo a una determinada intensidad de radiación que por debajo de la radiación máxima existente a mediodía del lugar en cuestión. Esto quiere decir que hojas sombreadas pueden hacer fotosíntesis de forma eficiente en muchos casos, con lo cual no sería preciso la disminución del follaje mediante una poda artificial de aclareo. En cualquier caso, este efecto depende cada árbol y arbusto, y sería conveniente que los pueblos y ciudades de Andalucía conocieran este dato en relación con las especies de su sistema verde con contextualización al tipo de clima respectivo, al mostrar nuestra comunidad autónoma tipos diferentes. Como cuarto criterio para una buena poda, siempre que sea preciso realizarla, es velar por el equilibrio del árbol, que tiene que ver con la simetría de la copa, a la que tiende de forma espontánea, y el balance entre el crecimiento vegetativo y la floración y fructificación. Los recursos son más necesarios en los momentos reproductivos y se obtiene de las reservas, a veces limitadas por el escaso desarrollo de las raíces y de la porción fotosintéticamente activa (hojas) a veces disminuida por la poda artificial, especialmente la realizada a destiempo.

De acuerdo con C. Drénou (2006) resulta interesante analizar cómo reacciona un árbol después de la poda de una rama. Existen ideas que dicho autor discute y pone en perspectiva para no realizar acciones negativas para los árboles urbanos. Se suele indicar que la poda rejuvenece el árbol, quizás aumentando su esperanza de vida. El citado autor manifiesta que toda poda mal realizada de tipo radical es un acto traumatizante para el árbol y una puerta abierta para enfermedades. Tampoco disminuye la acción negativa del viento. Un árbol con buena salud no pierde fácilmente sus ramas, es contrario a su propia naturaleza biológica; por la poda los procesos de degradación interna de la madera por los hongos provocan el debilitamiento global del árbol generando riesgos de caídas de ramas. Tampoco sirve la poda para reducir la altura del árbol, ni tampoco para tener menos sombra, ya que el árbol se recupera emergiendo hojas más anchas. Las podas radicales generan mayores gastos debido al incremento de vigilancia para evitar accidentes.

Desde el punto de vista fisiológico la poda provoca una disminución inmediata de las reservas del árbol. C. Drénou (2006) cita el caso del plátano de sombra, un árbol castigado por la mala poda en muchas ciudades y pueblos. El plátano de sombra muestra en muchas zonas urbanas un aspecto deplorable por la poda artificial excesiva y también por ella muestra una elevada peligrosidad que hace necesaria su poda posterior, lo cual genera más problemas para el árbol y más problemas de seguridad y se entra en un bucle desatinado que conduce a individuos de aspecto lamentable, con una extrema pérdida de funcionalidad ecológica para la ciudad y peligrosos en muchos casos lo que obliga a una inversión económica continua por una mala práctica de poda. La entrada de enfermedades también es muy frecuente en los individuos de plátano de sombra podados de forma intensa (Grosclaude, C. et al, 1994). En el plátano de

sombra se ha demostrado que los árboles podados radicalmente tienen un nivel global de reserva entre un 40% y un 60% inferior al de los árboles no podados hasta siete años después de haber podado las ramas (Drénou, 2006). Los árboles mutilados tienen menos capacidad de defensa en una matriz ambiental urbana determinada. Tras una agresión, hay una respuesta fisiológica que consume agua y elementos minerales, de metabolitos de reserva y de hormonas de crecimiento. Un problema añadido es que no haya un adecuado buen nivel de desarrollo de raíces por una mala plantación inicial, o bien un corte de raíces por una obra civil urbana, apareciendo corta de pelos radiculares, o bien grandes raíces o ápices radiculares. El árbol es frágil y su sistema de defensa es muchas veces insuficiente frente a las podas artificiales fuertes (Drénou, 2006).

La elección del árbol o arbusto para una zona determinada de la ciudad tiene importantes condicionantes urbanísticos que hay que tener en cuenta para no tener que utilizar la poda, con las consecuencias que puede tener para la funcionalidad ecológica del sistema verde urbano. Muchas veces los gestores municipales tienen que afrontar errores del pasado debido a un mal diseño o a una mala previsión con el coste económico que conlleva y que detraerá fondos para las necesidades del momento. Vemos aceras levantadas, raíces en el interior de las casas, ventanas invadidas por ramas, ramas que afectan tendidos eléctricos, raíces que afectan conducciones de agua, raíces sobre las aceras que ocasionan caídas, ramas que caen sobre coches o ciudadanos y un largo etcétera de perjuicios para los ciudadanos y el propio funcionamiento de la ciudad que conducen, como ya hemos indicado, a la poda artificial extrema, o bien algunos perjuicios ocasionados por ella, o, en el peor de los casos al apeo de árboles con las consecuencias que tiene para la ecología urbana. En este sentido el espacio disponible real es un condicionante ur-

banístico de primer orden y también la dificultad para el desarrollo de raíces. Ambos temas son tratados en este catálogo. Un comentario final de este apartado se refiere a la gestión de los residuos de poda que, si bien se considera en jardinería una labor auxiliar, en la ecología urbana de hoy en un escenario de Cambio Climático debe ser considerada. Los volúmenes que se generan son considerables en el día de hoy, pero deben reducirse con una política de podas más equilibrada con la realidad que vivimos y la biología de las especies. Como actualmente los restos de poda son relevantes hay que dar algunas ideas de presente y futuro. Básicamente los restos de poda se pueden clasificar en dos grupos (Falcón, 2007): ramas verdes, con hojas y troncos lignificados. Como sugerencia, y existiendo bibliografía al respecto que puede ser consultada, la vía de recuperación más adecuada para las ramas verdes es el compostaje, y para los troncos la trituración y su aprovechamiento como materia orgánica (mulching).

1.7. Estudio climático para la evaluación de la capacidad de secuestro de carbono de las especies vegetales

Andalucía muestra una alta diversidad climática. Si bien está ubicada en la región mediterránea su orografía y la proximidad de África junto con la influencia variable de las bajas presiones del Atlántico hacen que nuestra comunidad autónoma muestre matices climáticos muy ricos. Por ello aparecen varios tipos climáticos que son mostrados en este apartado y que aportan la base de datos con los que operaremos. Por otro lado, la doble influencia que hemos señalado, por un lado, atlántica por otro africana, hacen que Andalucía pueda sufrir periodos más o menos largos de sequías cuando se encuentra bajo la influencia de anticiclones de bloqueo. Es decir, que las siete regiones climáticas que muestra Andalucía debido a su posición geográfica y a su orografía, sufren a corto plazo variaciones en las variables meteorológicas medibles. Los escenarios de Cambio Climático que hemos esbozado en un apartado anterior muestran cambio de envergadura en el marco de nuestro clima mediterráneo fluctuante.

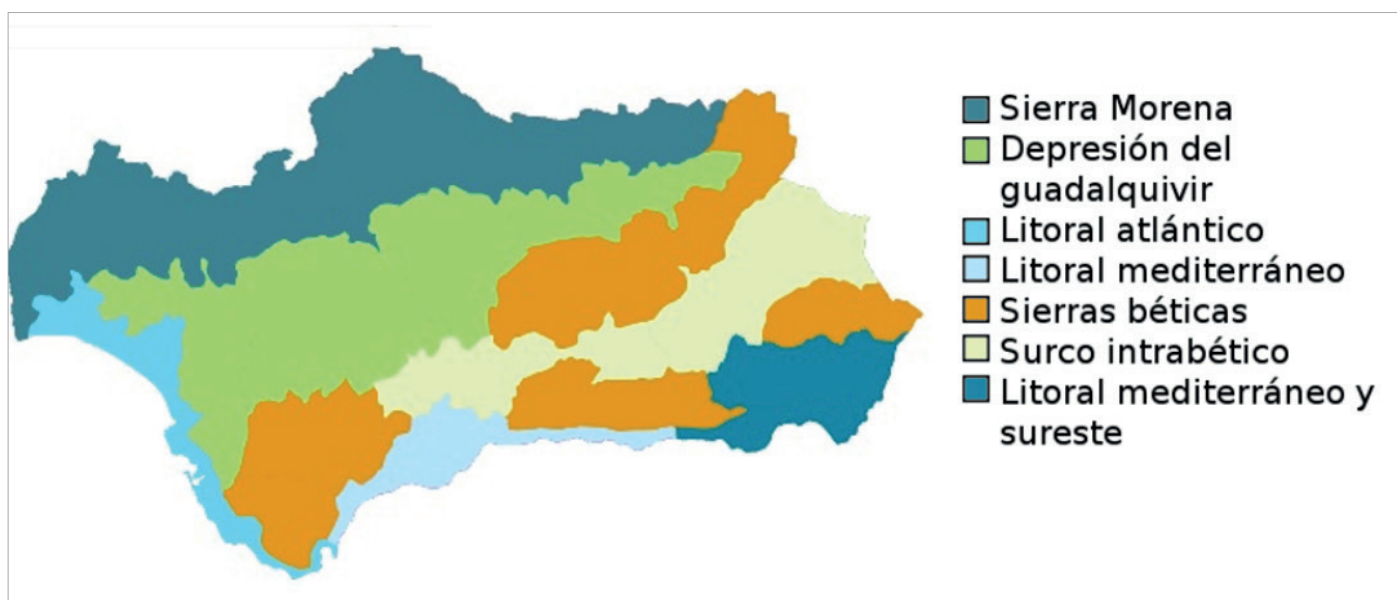


Imagen 1.7_1. Escenarios climáticos de Andalucía. Fuente: Subsistema Clima. Junta de Andalucía.

Las variaciones meteorológicas indicadas, tanto espaciales como temporales tienen una gran incidencia en la capacidad de secuestro de carbono a través de la fotosíntesis de nuestra vegetación. La capacidad de secuestro de carbono atmosférico por parte de las especies vegetales depende de las tasas fotosintéticas que éstas son capaces de alcanzar. Estas tasas fotosintéticas varían en función de factores ambientales, los factores climáticos son decisivos. Por ejemplo, la radiación que reciben las hojas y la temperatura del entorno, así como el régimen hídrico.

Es por esto por lo que el estudio de la capacidad de absorción de carbono debe realizarse en el contexto climático de cada región, ya que este modificará la calidad de las especies como sumidero de carbono. Para el modelo de catalogación de las especies por su capacidad de secuestro de dióxido de carbono hemos utilizado datos de variaciones de luz y temperatura diarias y estacionales obtenidas de la red meteorológica de Andalucía a través del subsistema CLIMA de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

Tabla 1.7.1. Regiones climáticas, provincias y estaciones utilizadas

Región Climática	Provincia	Estación Meteorológica
Litoral Mediterráneo y Sureste	Almería	Almería
		Níjar
		Tabernas
Depresión del Guadalquivir	Córdoba	Córdoba
	Sevilla	La Rinconada
		Los Molares
Litoral Atlántico	Huelva	Moguer
	Cádiz	Vejer
		Conil
Sierra Morena	Córdoba	Hornachuelos
	Granada	Loja
		Iznalloz
Surco Intrabético	Granada	Pinos Puente
	Jaén	Marmolejo
		Chiclana de Segura
Sierras Béticas	Granada	Padul
	Cádiz	Jimena de la Frontera
	Sevilla	Virgen de Fátima
Litoral Mediterráneo	Málaga	Málaga
		Estepona
		Pizarra

Tabla 1.7.2. Resumen de las características ambientales de las distintas Regiones Climáticas de Andalucía. Fuente: Subsistema Clima. Junta de Andalucía.

Área geográfica	Litoral atlántico	Depresión del Guadalquivir	Sierra Morena	Litoral mediterráneo	Litoral mediterráneo y sureste	Surco Intrabético	Sierras béticas
Tipo de clima	Mediterráneo oceánico	Mediterráneo continental	Mediterráneo semirálido	Mediterráneo subtropical	Mediterráneo subdesértico	Continental mediterráneo	Mediterráneo de montaña
Temperatura media anual (°C)	17-19	17-18	16-17	17-19	17-21	13-15	12-15
Precipitación media anual (mm)	500-700	500-700	60-800	400-900	<300	300-600	400-1.000
Nº de días de lluvia al año	75-85	75-100	75-100	50-75	<50	60-80	60-100
Nº de meses del período seco	4-5	4-5	3-5	4-5	6-8	4-5	3-4
Amplitud térmica anual (°C)	10-16	18-20	18-20	13-15	13-16	17-20	16-20
Nº de días con helada al año	Libre	2-20	20-40	Libre	0-10	30-60	30-90

2. Listado de especies vegetales recomendadas según su capacidad de secuestro de carbono, para cada zona climática



El listado de especies que se presenta a continuación muestra una ordenación tanto de árboles como de arbustos en relación con su capacidad fotosintética de secuestro de dióxido de carbono en su biomasa. El valor numérico que permite la ordenación representa el valor de la fotosíntesis neta, es decir, de la capacidad real de incorporación de dióxido de carbono en biomasa vegetal, referida a una unidad de superficie y un tiempo determinados. Por ejemplo, un valor de $4 \text{ KgCO}_2/\text{m}^2$ año expresa que un metro cuadrado de hojas de una determinada especie, en un año, es capaz de absorber 4 Kilogramos de dióxido de carbono. Los valores que aparecen en la tabla se han calculado para cada tipo de clima. Con la ordenación de especies que se indica se puede conocer de forma exacta la capacidad de secuestro de carbono de cada especie en cada uno de los climas considerados.

En la tabla aparece también el valor de eficiencia en el uso del agua (WUE, Water Use Efficiency), que nos indica cómo de eficientes en el uso del agua son las diferentes especies en los distintos climas. El valor numérico nos muestra una relación entre la captación de dióxido de carbono a través de los estomas y la pérdida de agua asociada. Un valor más elevado indica una menor pérdida de agua en relación con el dióxido de carbono captado. Si hay restricciones hídricas para un clima determinado, valores más altos de eficiencia en el uso del agua significan que una determinada especie podrá captar dióxido de carbono con menor disponibilidad de agua.

Algunas especies presentan características que restringen su uso en determinadas localizaciones, como pudiera ser algún efecto perjudicial para la salud. Estas se señalan con un asterisco* junto a su nombre.

Depresión del Guadalquivir – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (Ciprés de Arizona)*	5,99	1	14
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Ciprés común)*	5,61	1	15
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. (Eucalipto)*	4,83	2	18
<i>Ficus microcarpa</i> L.f. (Laurel de India)*	4,33	3	20
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	4,32	1	22
<i>Lagunaria patersonii</i> (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	3,95	3	26
<i>Laurus nobilis</i> L. (Laurel)	3,91	2	27
<i>Pinus pinea</i> L. (Pino piñonero)*	3,69	2	39
<i>Schinus molle</i> L. (Falsa pimienta)*	3,60	2	51
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	3,51	1	2
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)	3,50	2	17
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	3,47	2	19
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	3,38	2	25
<i>Magnolia grandiflora</i> L. (Magnolia o magnolio)*	3,34	2	29
<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne (Piruétano)	3,31	1	45
<i>Salix alba</i> L. (Sauce blanco)	3,28	2	50
<i>Sophora japonica</i> (L.) Schott (Sófora)*	3,08	1	52
<i>Ulmus minor</i> Mill. (Olmo común)*	3,07	3	54
<i>Juglans regia</i> L. (Nogal)	2,90	1	24
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	2,80	4	37
<i>Pinus pinaster</i> Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	2,79	5	38
<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	2,79	3	40
<i>Populus nigra</i> L. (Chopo negro)*	2,79	2	43
<i>Quercus ilex</i> L. (Encina)*	2,79	1	47
<i>Quercus suber</i> L. (Alcornoque)	2,79	2	48
<i>Ulmus pumila</i> L. (Olmo de Siberia)	2,79	4	55
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	2,56	2	7
<i>Citrus x aurantium</i> L. (Naranja amarga)	2,55	3	12
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f. (Limonero)	2,54	3	13
<i>Eleagnus angustifolia</i> L. (Árbol del paraíso)	2,50	3	16
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	2,33	3	21

Depresión del Guadalquivir – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. (Aligustre del Japón)	2,29	4	28
<i>Morus alba</i> L. (Morera)*	2,25	3	31
<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	2,21	3	32
<i>Olea europea</i> L. (Olivo)*	2,11	3	33
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	2,10	3	36
<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	2,07	2	42
<i>Acacia dealbata</i> Link. (Mimosa)	2,02	4	1
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Glassman (Palmera pindó)	2,00	1	3
<i>Brachychiton acerifolium</i> (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	1,93	1	4
<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	1,83	4	5
<i>Casuarina equisetifolia</i> L. (Casuarina)*	1,73	1	6
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	1,67	2	8
<i>Celtis australis</i> L. (Almez)	1,51	3	9
<i>Ceratonia siliqua</i> L. (Algarrobo)	1,48	2	10
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don (Jacarandá)*	1,39	1	23
<i>Melia azedarach</i> L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	1,30	3	30
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	1,24	2	34
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera) L. (Palmera datilera)*	1,24	2	35
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	1,22	2	41
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. (Ciruelo japonés) Ehrh. (Ciruelo japonés)	1,10	4	44
<i>Quercus faginea</i> Lam. (Quejigo)	1,06	3	46
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (Falsa acacia)*	0,71	2	49
<i>Washingtonia filifera</i> (Lindl.) H.Wendl. (Washingtonia de California)	0,66	2	56

Depresión del Guadalquivir – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	5,13	2	10
<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	4,89	2	33
<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	4,36	1	13
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	4,26	1	5
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana)*	4,06	1	6
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	3,84	1	32
<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	3,71	1	25
<i>Cistus salviifolius</i> L. (Jara negra)	3,61	1	4
<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	3,44	1	16
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	3,42	1	34
<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	3,32	1	26
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	3,26	2	17
<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	3,24	1	31
<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	3,19	1	36
<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	3,18	1	3
<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	3,05	1	21
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	3,03	1	24
<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	2,97	1	19
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	2,92	1	29
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán) (Mirto o arrayán)	2,91	1	18
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	2,85	1	38
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	2,65	2	9
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	2,55	1	22
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	2,49	1	20
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	2,35	1	27
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	2,31	1	15
<i>Berberis vulgaris</i> L.(Agracejo)*	2,30	4	1
<i>Tamarix gallica</i> L. (Taraje)	1,95	1	37
<i>Capparis spinosa</i> L. (Alcaparro)	1,73	1	2
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco)	1,31	1	23
<i>Tamarix africana</i> Poir. (Taraje)	1,04	1	35
<i>Ulex eriocladius</i> C. Vicioso (Aulaga endémica)*	0,87	0	39

Litoral Atlántico – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Robinia pseudoacacia L. (Falsa acacia)*	4,88	2	49
Morus alba L. (Morera)*	4,87	4	31
Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (Eucalipto)*	4,54	3	18
Fraxinus angustifolia Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	4,17	2	21
Salix alba L. (Sauce blanco)	3,81	2	50
Pyrus bourgaeana Decne (Piruétano)	3,77	1	45
Eleagnus angustifolia L. (Árbol del paraíso)	3,60	3	16
Quercus faginea Lam. (Quejigo)	3,58	3	46
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	3,38	1	2
Olea europea L. (Olivo)*	3,38	3	33
Populus nigra L. (Chopo negro)*	3,28	2	43
Ligustrum japonicum Thunb. (Aligustre del Japón)	3,23	4	28
Laurus nobilis L. (Laurel)	3,11	2	27
Ulmus pumila L. (Olmo de Siberia)	3,11	5	55
Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	3,03	4	5
Quercus suber L. (Alcornoque)	2,85	2	48
Prunus cerasifera Ehrh. (Ciruelo japonés)	2,78	3	44
Melia azedarach L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	2,74	2	30
Ficus elastica Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	2,60	2	19
Juglans regia L. (Nogal)	2,60	1	24
Pinus pinea L. (Pino piñonero)*	2,60	1	39
Pinus pinaster Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	2,57	8	38
Washingtonia filifera (Lindl.) H.Wendl. (Washingtonia de California)	2,46	2	56
Acacia dealbata Link. (Mimosa)	2,40	3	1
Ceratonia siliqua L. (Algarrobo)	2,38	3	10
Citrus x aurantium L. (Naranja amarga)	2,36	3	12
Lagunaria patersonii (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	2,35	2	26
Catalpa bignonioides Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	2,34	2	7
Magnolia grandiflora L. (Magnolia o magnolio)*	2,29	2	29
Platanus x hispanica Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	2,25	2	41
Cedrus deodara (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	2,24	2	8

Litoral Atlántico – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	2,22	2	25
<i>Schinus molle</i> L. (Falsa pimienta)	2,20	2	51
<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	2,08	3	40
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera)*	1,99	2	35
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (Ciprés de Arizona)*	1,90	1	14
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	1,87	4	37
<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	1,80	3	32
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	1,71	3	36
<i>Celtis australis</i> L. (Almez)	1,66	2	9
<i>Sophora japonica</i> (L.) Schott (Sófora)*	1,64	1	52
<i>Ulmus minor</i> Mill. (Olmo común)*	1,64	3	54
<i>Ficus microcarpa</i> L.f. (Laurel de India)*	1,59	3	20
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don (Jacarandá)*	1,59	1	23
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Ciprés común)*	1,50	1	15
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)	1,46	1	17
<i>Brachychiton acerifolium</i> (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	1,24	1	4
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	1,24	1	22
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze (Tipuana)	1,23	2	53
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f. (Limonero)	1,15	2	13
<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	1,01	1	42
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	0,89	1	34
<i>Quercus ilex</i> L. (Encina)*	0,88	1	47
<i>Casuarina equisetifolia</i> L. (Casuarina)*	0,74	1	6

Litoral Atlántico – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	5,16	2	10
<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	4,78	2	33
<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Sauzgatillo)	4,67	1	40
<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	4,38	1	13
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	4,35	1	5
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana) *	4,17	1	6
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	4,09	1	32
<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	3,83	1	31
<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	3,59	1	25
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	3,54	1	34
<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	3,43	1	36
<i>Cistus salviifolius</i> L. (Jara negra)	3,40	1	4
<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	3,39	2	26
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	3,30	2	17
<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	3,15	1	3
<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	3,10	1	19
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	3,07	1	24
<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	3,00	1	21
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	2,95	1	29
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	2,95	1	38
<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	2,86	1	16
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	2,76	1	20
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán) (Mirto o arrayán)	2,74	1	18
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	2,66	1	22
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	2,61	2	9
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	2,56	1	15
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	2,43	1	27
<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss. (Retama)*	2,42	1	28
<i>Berberis vulgaris</i> L.(Agracejo)*	2,31	4	1
<i>Tamarix gallica</i> L. (Taraje)	2,00	1	37

Litoral Mediterráneo – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (Falsa acacia)*	5,55	2	49
<i>Morus alba</i> L. (Morera)*	4,86	3	31
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. (Eucalipto)*	4,46	2	18
<i>Quercus faginea</i> Lam. (Quejigo)	4,19	3	46
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	4,16	2	21
<i>Melia azedarach</i> L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	3,86	3	30
<i>Salix alba</i> L. (Sauce blanco)	3,76	2	50
<i>Eleagnus angustifolia</i> L. (Árbol del paraíso)	3,56	3	16
<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne (Piruétano)	3,55	1	45
<i>Olea europea</i> L. (Olivo)*	3,39	3	33
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	3,33	1	2
<i>Populus nigra</i> L. (Chopo negro)*	3,33	2	43
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. (Aligustre del Japón)	3,22	4	28
<i>Ulmus pumila</i> L. (Olmo de Siberia)	3,21	4	55
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. (Ciruelo japonés)	3,16	3	44
<i>Laurus nobilis</i> L. (Laurel)	3,11	2	27
<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	3,09	4	5
<i>Quercus suber</i> L. (Alcornoque)	2,76	2	48
<i>Washingtonia filifera</i> (Lindl.) H.Wendl. (Washingtonia de California)	2,76	2	56
<i>Ceratonia siliqua</i> L. (Algarrobo)	2,71	2	10
<i>Juglans regia</i> L. (Nogal)	2,68	1	24
<i>Pinus pinea</i> L. (Pino piñonero)*	2,68	1	39
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	2,62	3	41
<i>Acacia dealbata</i> Link. (Mimosa)	2,59	4	1
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	2,59	2	19
<i>Lagunaria patersonii</i> (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	2,50	3	26
<i>Sophora japonica</i> (L.) Schott (Sófora)*	2,48	2	52
<i>Pinus pinaster</i> Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	2,39	6	38
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	2,35	2	7

Litoral Mediterráneo – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Citrus x aurantium</i> L. (Naranja amarga)	2,35	3	12
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	2,35	2	25
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera)*	2,30	2	35
<i>Magnolia grandiflora</i> L. (Magnolia o magnolio)*	2,26	2	29
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	2,18	2	8
<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	2,14	3	40
<i>Schinus molle</i> L. (Falsa pimienta)	2,14	2	51
<i>Celtis australis</i> L. (Almez)	2,08	2	9
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	1,91	4	37
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (Ciprés de Arizona)*	1,86	1	14
<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	1,80	3	32
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don (Jacarandá)*	1,76	1	23
<i>Ulmus minor</i> Mill. (Olmo común)*	1,72	3	54
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	1,67	3	36
<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	1,64	1	42
<i>Ficus microcarpa</i> L.f. (Laurel de India)*	1,61	3	20
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Nispero japonés)	1,51	1	17
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Ciprés común)*	1,44	1	15
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze (Tipuana)	1,44	2	53
<i>Brachychiton acerifolium</i> (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	1,27	1	4
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	1,26	1	22
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f. (Limonero)	1,20	2	13
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	1,07	2	34
<i>Quercus ilex</i> L. (Encina)*	0,78	1	47
<i>Casuarina equisetifolia</i> L. (Casuarina)*	0,72	1	6

Litoral Mediterráneo – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	5,16	2	10
<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	4,78	2	33
<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Sauzgatillo)	4,67	1	40
<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	4,38	1	13
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	4,35	1	5
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana) *	4,17	1	6
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	4,09	1	32
<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	3,83	1	31
<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	3,59	1	25
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	3,54	1	34
<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	3,43	1	36
<i>Cistus salviifolius</i> L. (Jara negra)	3,40	1	4
<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	3,39	2	26
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	3,30	2	17
<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	3,15	1	3
<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	3,10	1	19
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	3,07	1	24
<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	3,00	1	21
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	2,95	1	29
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	2,95	1	38
<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	2,86	1	16
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	2,76	1	20
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán) (Mirto o arrayán)	2,74	1	18
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	2,66	1	22
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	2,61	2	9
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	2,56	1	15
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	2,43	1	27
<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss. (Retama)*	2,42	1	28
<i>Berberis vulgaris</i> L.(Agracejo)*	2,31	4	1

Litoral Mediterráneo – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Tamarix gallica L. (Taraje)	2,00	1	37
Capparis spinosa L. (Alcaparro)	1,74	1	2
Pistacia lentiscus L. (Lentisco)	1,33	1	23
Tamarix africana Poir. (Taraje)	0,89	1	35

Litoral Mediterráneo y Sureste – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Robinia pseudoacacia L. (Falsa acacia)*	5,55	2	49
Morus alba L. (Morera)*	4,87	3	31
Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (Eucalipto)*	4,52	2	18
Melia azedarach L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	4,37	2	30
Quercus faginea Lam. (Quejigo)	4,24	3	46
Fraxinus angustifolia Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	4,21	2	21
Salix alba L. (Sauce blanco)	3,78	1	50
Pyrus bourgaeana Decne (Piruétano)	3,61	1	45
Eleagnus angustifolia L. (Árbol del paraíso)	3,56	3	16
Olea europea L. (Olivo)*	3,39	3	33
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	3,34	2	2
Populus nigra L. (Chopo negro)*	3,32	2	43
Ligustrum japonicum Thunb. (Aligustre del Japón)	3,22	4	28
Ulmus pumila L. (Olmo de Siberia)	3,22	5	55
Prunus cerasifera Ehrh. (Ciruelo japonés)	3,16	3	44
Ceratonia siliqua L. (Algarrobo)	3,14	2	10
Laurus nobilis L. (Laurel)	3,11	2	27
Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	3,09	4	5
Acacia dealbata Link. (Mimosa)	2,86	4	1
Quercus suber L. (Alcornoque)	2,81	2	48

Litoral Mediterráneo y Sureste – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Celtis australis</i> L. (Almez)	2,72	3	9
<i>Washingtonia filifera</i> (Lindl.) H.Wendl. (<i>Washingtonia</i> de California)	2,72	2	56
<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	2,70	1	42
<i>Juglans regia</i> L. (Nogal)	2,69	1	24
<i>Pinus pinea</i> L. (Pino piñonero)*	2,69	1	39
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	2,65	3	41
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	2,62	3	19
<i>Lagunaria patersonii</i> (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	2,50	3	26
<i>Pinus pinaster</i> Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	2,49	7	38
<i>Citrus x aurantium</i> L. (Naranja amarga)	2,37	3	12
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	2,35	2	25
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	2,34	3	7
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera)*	2,30	2	35
<i>Magnolia grandiflora</i> L. (<i>Magnolia</i> o magnolio)*	2,27	2	29
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	2,21	2	8
<i>Schinus molle</i> L. (Falsa pimienta)	2,16	2	51
<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	2,13	3	40
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	1,91	4	37
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (Ciprés de Arizona)*	1,89	1	14
<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	1,80	3	32
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don (Jacarandá)*	1,74	1	23
<i>Ulmus minor</i> Mill. (Olmo común)*	1,72	3	54
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	1,69	3	36
<i>Ficus microcarpa</i> L.f. (Laurel de India)*	1,62	3	20
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)	1,51	2	17
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Ciprés común)*	1,47	1	15
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze (Tipuana)	1,47	2	53
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	1,28	1	22
<i>Brachychiton acerifolium</i> (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	1,27	1	4

Litoral Mediterráneo y Sureste – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Citrus x limon (L.) Burm.f. (Limonero)	1,19	2	13
Phoenix canariensis Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	1,06	2	34
Quercus ilex L. (Encina)*	0,82	1	47
Casuarina equisetifolia L. (Casuarina)*	0,72	1	6

Litoral Mediterráneo y Sureste – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Euryops pectinatus (L.) Cass. (Margarita amarilla)	5,23	2	10
Salix fragilis L. forma bullata (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	4,79	2	33
Vitex agnus-castus L. (Sauzgatillo)	4,70	1	40
Jasminum officinale L. (Jazmín)	4,42	1	13
Crataegus monogyna Jacq. (Majuelo o espino blanco)	4,38	1	5
Cycas revoluta Thunb. (Cicas o Palmera enana) *	4,19	1	6
Rubus ulmifolius Schott (Zarzamora)*	4,12	1	32
Rhamnus oleoides L. (Espino negro)	3,91	1	31
Prunus spinosa L. (Endrino)*	3,62	1	25
Salvia officinalis L. (Salvia)	3,60	1	34
Tamarix canariensis (Taraje canario)	3,60	1	36
Cistus salviifolius L. (Jara negra)	3,42	1	4
Punica granatum L. (Granado)	3,42	2	26
Lonicera japonica Thunb. (Madreselva)*	3,32	2	17
Chamaerops humilis L. (Palmito)	3,15	1	3
Nerium oleander L. (Adelfa)*	3,13	1	19
Pittosporum tobira (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	3,10	1	24
Photinia serrulata (Desf.) Kalkman (Fotinia)	3,01	1	21
Retama sphaerocarpa (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	2,98	1	29
Thevetia peruviana (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	2,96	1	38

Litoral Mediterráneo y Sureste – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	2,82	1	20
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán) (Mirto o arrayán)	2,73	1	18
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	2,70	1	22
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	2,59	2	9
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	2,57	1	15
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	2,44	1	27
<i>Berberis vulgaris</i> L.(Agracejo)*	2,32	4	1
<i>Tamarix gallica</i> L. (Taraje)	2,03	2	37
<i>Capparis spinosa</i> L. (Alcaparro)	1,77	1	2
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco)	1,35	1	23
<i>Tamarix africana</i> Poir. (Taraje)	0,92	1	35

Sierras Béticas – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze (Tipuana)	6,51	2	53
<i>Laurus nobilis</i> L. (Laurel)	5,79	4	27
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	5,71	3	34
<i>Pinus pinea</i> L. (Pino piñonero)*	5,68	3	39
<i>Morus alba</i> L. (Morera)*	5,47	3	31
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. (Eucalipto)*	5,42	3	18
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	5,38	3	21
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (Falsa acacia)*	4,93	3	49
<i>Salix alba</i> L. (Sauce blanco)	4,47	2	50
<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	4,45	2	42
<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne (Piruétano)	4,20	1	45
<i>Ulmus pumila</i> L. (Olmo de Siberia)	4,12	4	55
<i>Cercis siliquastrum</i> L. (Árbol del amor)	4,11	2	11

Sierras Béticas – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Eleagnus angustifolia</i> L. (Árbol del paraíso)	4,10	3	16
<i>Ceratonia siliqua</i> L. (Algarrobo)	4,02	4	10
<i>Quercus faginea</i> Lam. (Quejigo)	4,00	3	46
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. (Aligustre del Japón)	3,94	4	28
<i>Olea europea</i> L. (Olivo)*	3,93	3	33
<i>Casuarina equisetifolia</i> L. (Casuarina)*	3,88	4	6
<i>Populus nigra</i> L. (Chopo negro)*	3,84	2	43
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	3,73	2	2
<i>Juglans regia</i> L. (Nogal)	3,73	1	24
<i>Acacia dealbata</i> Link. (Mimosa)	3,51	5	1
<i>Quercus suber</i> L. (Alcornoque)	3,47	3	48
<i>Lagunaria patersonii</i> (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	3,25	3	26
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	3,23	2	19
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	3,07	2	25
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. (Ciruelo japonés)	3,05	3	44
<i>Sophora japonica</i> (L.) Schott (Sófora)*	2,89	2	52
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	2,83	2	7
<i>Citrus x aurantium</i> L. (Naranja amarga)	2,82	4	12
<i>Pinus pinaster</i> Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	2,80	7	38
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	2,67	2	41
<i>Magnolia grandiflora</i> L. (Magnolia o magnolio)*	2,66	2	29
<i>Celtis australis</i> L. (Almez)	2,62	3	9
<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	2,54	3	40
<i>Ulmus minor</i> Mill. (Olmo común)*	2,52	4	54
<i>Melia azedarach</i> L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	2,46	1	30
<i>Schinus molle</i> L. (Falsa pimienta)	2,44	2	51
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (Ciprés de Arizona)*	2,43	1	14
<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	2,17	3	32
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)	2,10	2	17

Sierras Béticas – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	2,09	4	37
<i>Ficus microcarpa</i> L.f. (Laurel de India)*	2,02	3	20
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	1,99	3	36
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Ciprés común)*	1,84	1	15
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f. (Limonero)	1,74	3	13
<i>Washingtonia filifera</i> (Lindl.) H.Wendl. (Washingtonia de California)	1,70	2	56
<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	1,60	2	5
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	1,60	1	22
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera)*	1,40	2	35
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	0,94	1	8
<i>Quercus ilex</i> L. (Encina)*	0,94	1	47
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Glassman (Palmera pindó)	0,66	1	3
<i>Brachychiton acerifolium</i> (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	0,66	1	4

Sierras Béticas – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	6,33	2	10
<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Sauzgatillo)	5,85	1	40
<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	5,53	2	33
<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	5,27	1	13
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	5,17	1	5
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana)*	5,08	1	6
<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	4,81	2	36
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	4,63	1	32
<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	4,58	1	16
<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	4,49	1	25

Sierras Béticas – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Cistus salviifolius</i> L. (Jara negra)	4,45	1	4
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	4,39	1	34
<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	4,34	1	31
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	4,05	2	17
<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	3,78	1	21
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	3,78	1	24
<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	3,70	1	3
<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	3,69	1	19
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	3,66	1	38
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	3,49	1	29
<i>Cytisus multiflorus</i> (L'Hér.) Sweet (Escoba blanca)	3,23	1	8
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán) (Mirto o arrayán)	3,20	1	18
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	3,19	2	9
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	3,14	1	20
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	3,14	1	22
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	2,88	1	15
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	2,83	1	27
<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss. (Retama)*	2,83	1	28
<i>Berberis vulgaris</i> L.(Agracejo)*	2,77	4	1
<i>Tamarix gallica</i> L. (Taraje)	2,58	2	37
<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	2,22	1	26
<i>Capparis spinosa</i> L. (Alcaparro)	2,12	1	2
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco)	1,65	1	23
<i>Tamarix africana</i> Poir. (Taraje)	1,24	1	35

Sierra Morena – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Melia azedarach L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	7,62	3	30
Cercis siliquastrum L. (Árbol del amor)	7,10	1	11
Robinia pseudoacacia L. (Falsa acacia)*	6,79	2	49
Fraxinus angustifolia Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	6,66	3	21
Populus alba L. (Álamo blanco)*	6,41	3	42
Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (Eucalipto)*	6,38	3	18
Morus alba L. (Morera)*	6,38	3	31
Pyrus bourgaeana Decne (Piruétano)	5,87	2	45
Quercus faginea Lam. (Quejigo)	5,79	4	46
Salix alba L. (Sauce blanco)	5,54	2	50
Eleagnus angustifolia L. (Árbol del paraíso)	5,49	4	16
Celtis australis L. (Almez)	5,26	6	9
Ligustrum japonicum Thunb. (Aligustre del Japón)	5,23	5	28
Ceratonia siliqua L. (Algarrobo)	5,14	3	10
Prunus cerasifera Ehrh. (Ciruelo japonés)	4,98	4	44
Juglans regia L. (Nogal)	4,96	1	24
Pinus pinea L. (Pino piñonero)*	4,96	2	39
Laurus nobilis L. (Laurel)	4,82	3	27
Populus nigra L. (Chopo negro)*	4,77	2	43
Ulmus pumila L. (Olmo de Siberia)	4,72	5	55
Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	4,63	5	5
Acacia dealbata Link. (Mimosa)	4,58	6	1
Quercus suber L. (Alcornoque)	4,37	3	48
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	4,34	2	2
Olea europea L. (Olivo)*	4,30	2	33
Ficus elastica Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	4,27	3	19
Lagunaria patersonii (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	3,99	4	26
Lagerstroemia indica (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	3,93	3	25
Catalpa bignonioides Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	3,86	2	7

Sierra Morena – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Washingtonia filifera (Lindl.) H.Wendl. (Washingtonia de California)	3,66	3	56
Magnolia grandiflora L. (Magnolia o magnolio)*	3,51	3	29
Pinus pinaster Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	3,51	10	38
Ulmus minor Mill. (Olmo común)*	3,48	5	54
Phoenix dactylifera L. (Palmera datilera)*	3,43	3	35
Citrus x aurantium L. (Naranja amarga)	3,38	4	12
Platanus x hispanica Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	3,37	3	41
Cedrus deodara (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	3,36	3	8
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)	3,11	3	17
Jacaranda mimosifolia D.Don (Jacarandá)*	3,03	1	23
Schinus molle L. (Falsa pimienta)	3,01	3	51
Myoporum acuminatum R.Br. (Transparente o mioporo)*	2,99	4	32
Cupressus arizonica Greene (Ciprés de Arizona)*	2,98	2	14
Ficus microcarpa L.f. (Laurel de India)*	2,67	5	20
Citrus x limon (L.) Burm.f. (Limonero)	2,57	4	13
Pinus halepensis Mill. (Pino carrasco)*	2,56	4	36
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze (Tipuana)	2,47	3	53
Cupressus sempervirens L. (Ciprés común)*	2,45	1	15
Pinus nigra J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	2,11	3	37
Grevillea robusta A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	2,02	1	22
Phoenix canariensis Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	2,01	2	34
Brachychiton acerifolium (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	1,99	2	4
Arecastrum romanzoffianum (Cham.) Glassman (Palmera pindó)	1,80	2	3
Casuarina equisetifolia L. (Casuarina)*	1,49	1	6
Quercus ilex L. (Encina)*	1,42	1	47

Sierra Morena – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	7,76	3	10
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana)*	6,81	1	6
<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Sauzgatillo)	6,74	1	40
<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	6,66	1	16
<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	6,49	3	33
<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	6,42	1	13
<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	6,40	2	36
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	6,35	1	5
<i>Cistus salviifolius</i> L. (Jara negra)	6,06	1	4
<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	5,81	1	31
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	5,57	1	34
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	5,52	1	32
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	5,46	3	17
<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	5,41	1	25
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	5,14	1	38
<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	5,09	1	21
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	4,89	1	24
<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	4,67	1	3
<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	4,63	3	26
<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	4,47	1	19
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	4,41	3	9
<i>Cytisus multiflorus</i> (L'Hér.) Sweet (Escoba blanca)	4,40	1	8
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	3,83	1	22
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	3,78	1	29
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	3,74	1	15
<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss. (Retama)*	3,68	1	28
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	3,67	1	20
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán) (Mirto o arrayán)	3,65	1	18
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	3,53	1	27

Sierra Morena – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Tamarix gallica L. (Taraje)	3,53	2	37
Berberis vulgaris L.(Agracejo)*	3,52	5	1
Capparis spinosa L. (Alcaparro)	3,02	1	2
Jasminum primulinum Hance 1882 (Jazmin primula)	2,97	1	14
Pistacia lentiscus L. (Lentisco)	2,08	1	23
Rhamnus alaternus L. (Aladierna)*	2,02	1	30
Genista triacanthos Brot. (Genista)*	1,87	1	12
Tamarix africana Poir. (Taraje)	1,38	1	35
Cytisus grandiflorus (Brot.) DC. (Citisus)	0,93	1	7

Surco Intrabético – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
Robinia pseudoacacia L. (Falsa acacia)*	5,78	2	49
Morus alba L. (Morera)*	5,71	4	31
Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (Eucalipto)*	5,51	3	18
Fraxinus angustifolia Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	5,33	2	21
Melia azedarach L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	5,29	3	30
Quercus faginea Lam. (Quejigo)	4,79	3	46
Pyrus bourgaeana Decne (Piruétano)	4,59	1	45
Salix alba L. (Sauce blanco)	4,50	2	50
Eleagnus angustifolia L. (Árbol del paraíso)	4,30	3	16
Ceratonia siliqua L. (Algarrobo)	4,06	2	10
Ligustrum japonicum Thunb. (Aligustre del Japón)	3,98	3	28
Olea europea L. (Olivo)*	3,95	3	33
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (Árbol del cielo)*	3,89	2	2
Populus nigra L. (Chopo negro)*	3,89	2	43
Ulmus pumila L. (Olmo de Siberia)	3,89	5	55

Surco Intrabético – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	3,80	4	5
<i>Laurus nobilis</i> L. (Laurel)	3,77	2	27
<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	3,71	2	42
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. (Ciruelo japonés)	3,62	3	44
<i>Acacia dealbata</i> Link. (Mimosa)	3,59	3	1
<i>Quercus suber</i> L. (Alcornoque)	3,55	3	48
<i>Celtis australis</i> L. (Almez)	3,47	3	9
<i>Juglans regia</i> L. (Nogal)	3,42	1	24
<i>Pinus pinea</i> L. (Pino piñonero)*	3,42	2	39
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	3,31	3	19
<i>Lagunaria patersonii</i> (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)	3,06	4	26
<i>Washingtonia filifera</i> (Lindl.) H.Wendl. (Washingtonia de California)	3,00	2	56
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	2,95	2	41
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	2,92	3	25
<i>Citrus x aurantium</i> L. (Naranja amarga)	2,90	3	12
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter, Fl. Carol. (Catalpa)	2,85	3	7
<i>Pinus pinaster</i> Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	2,79	5	38
<i>Magnolia grandiflora</i> L. (Magnolia o magnolio)*	2,76	2	29
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*	2,71	2	8
<i>Schinus molle</i> L. (Falsa pimienta)	2,62	2	51
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera)*	2,55	2	35
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (Ciprés de Arizona)*	2,46	1	14
<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	2,46	3	40
<i>Ulmus minor</i> Mill. (Olmo común)*	2,21	3	54
<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	2,15	4	32
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	2,14	3	36
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*	2,11	4	37
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don (Jacarandá)*	2,06	1	23
<i>Sophora japonica</i> (L.) Schott (Sófora)*	2,05	2	52

Surco Intrabético – Árboles

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)	2,01	2	17
<i>Ficus microcarpa</i> L.f. (Laurel de India)*	1,93	3	20
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Ciprés común)*	1,84	1	15
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze (Tipuana)	1,63	2	53
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	1,59	2	22
<i>Brachychiton acerifolium</i> (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	1,55	2	4
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f. (Limonero)	1,53	3	13
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	1,26	2	34
<i>Quercus ilex</i> L. (Encina)*	1,06	1	47
<i>Casuarina equisetifolia</i> L. (Casuarina)*	0,88	1	6

Surco Intrabético – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	7,76	3	10
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana)*	6,81	1	6
<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Sauzgatillo)	6,74	1	40
<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	6,66	1	16
<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	6,49	3	33
<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	6,42	1	13
<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	6,40	2	36
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	6,35	1	5
<i>Cistus salviifolius</i> L. (Jara negra)	6,06	1	4
<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	5,81	1	31
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	5,57	2	34
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	5,52	1	32
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	5,46	3	17
<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	5,41	1	25

Surco Intrabético – Arbustos

	KgCO ₂ /m ² año	WUE	Nº Ficha
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*	5,14	1	38
<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	5,09	1	21
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	4,89	1	24
<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	4,67	1	3
<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	4,63	2	26
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	4,47	3	9
<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	4,47	1	19
<i>Cytisus multiflorus</i> (L'Hér.) Sweet (Escoba blanca)	4,40	1	8
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	3,83	1	22
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	3,78	1	29
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	3,74	1	15
<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss. (Retama)*	3,68	1	28
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	3,67	1	20
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán) (Mirto o arrayán)	3,65	1	18
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja)	3,53	1	27
<i>Tamarix gallica</i> L. (Taraje)	3,53	2	37
<i>Berberis vulgaris</i> L.(Agracejo)*	3,33	5	1
<i>Capparis spinosa</i> L. (Alcaparro)	3,02	1	2
<i>Jasminum primulinum</i> Hance 1882 (Jazmin primula)	2,97	1	14
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco)	2,08	1	23
<i>Rhamnus alaternus</i> L. (Aladierna)*	2,02	1	30
<i>Genista hirsuta</i> Vahl (Aulaga)*	2,00	1	11
<i>Genista triacanthos</i> Brot. (Genista)*	1,87	1	12
<i>Tamarix africana</i> Poir. (Taraje)	1,38	1	35
<i>Cytisus grandiflorus</i> (Brot.) DC. (Citisus)	0,93	1	7

3. Fichas Técnicas de las Especies Vegetales



3. 1. Explicación del contenido incluido en las fichas

Datos Generales	
Zona Climática	Se indican las zonas climáticas recomendables para la especie.
Origen	Se indica si la especie es autóctona o alóctona.
Dimensiones	
Altura	Se indica la distancia desde el suelo hasta el punto más alto de la planta (<i>a en la figura</i>).
Diámetro del tronco	Medida del ancho del tronco del árbol (<i>b en la figura</i>). No se indica en plantas arbustivas.
Diámetro de la copa	Medida del ancho de la copa superior en especies arbóreas, o de su conjunto en arbustivas (<i>c en la figura</i>).
Diámetro de las raíces	Anchura a la que las raíces de la especie en cuestión pueden extenderse (<i>d en la figura</i>).
Profundidad de las raíces	Se indica la distancia desde el suelo hasta el punto más profundo que alcanza la raíz de la planta (<i>e en la figura</i>). Tanto este dato como el anterior pueden variar según distintas variables, sobre todo la disponibilidad de agua y nutrientes.
Distancia mínima a edificaciones	Distancia prudencial que hay que dejar entre el punto en que se siembra el árbol o el arbusto y la superficie de edificaciones (<i>f en la figura</i>).
Distancia mínima a infraestructuras	Distancia prudencial que hay que dejar entre el punto en que se siembra el árbol o el arbusto y las canalizaciones de infraestructuras urbanas (<i>g en la figura</i>).
Distancia recomendable entre individuos	Distancia que se aconseja dejar entre los puntos en que se siembran dos individuos de la especie en cuestión (<i>h en la figura</i>).
Dimensiones del alcorque	Medidas (largo x ancho x profundidad) que se aconsejan para la construcción de un alcorque para la especie en cuestión. En los casos en que no sea recomendable la ubicación de la especie en viarios peatonales pavimentados (<i>acerados</i>), se indicará con el texto: No se recomienda su uso en aceras. Estas dimensiones hacen referencia en todo momento a la superficie del acerado que debe quedar sin pavimentar.

Datos Generales

Tiempo de Crecimiento	Velocidad relativa de crecimiento de la especie en cuestión. Es un dato complejo de interpretar, en el que influyen, además, el tamaño máximo y su esperanza de vida, así como las condiciones en que se desarrolla.
Color de las flores	Color habitual que presentan las estructuras florales de la especie en cuestión.
Color de la hoja	Color habitual que presentan las estructuras foliares de la especie en cuestión.
Tipo de Hoja	Perenne o caduca.
Posibles afecciones para la salud	Se indica si la planta presenta (o se sospecha) posibles problemas de toxicidad o alergias.
Producción de residuos	Época del año en que la especie en cuestión genera las diferentes estructuras que pueden suponer un inconveniente para el mantenimiento del ambiente urbano, tales como flores y frutos.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Se delimitan las condiciones idóneas edafológicas y ambientales en los que la planta se puede desarrollar.
Plagas	Grupos de seres vivos que pueden atacar la planta.
Gestión recomendada de la poda	Se indica si la planta acepta o no la poda. Se ha considerado conveniente, para algunos casos, especificar la forma en que ha de efectuarse.

*Si la especie presenta restricciones de uso, se señala con un asterisco el apartado o característica que las provoca.

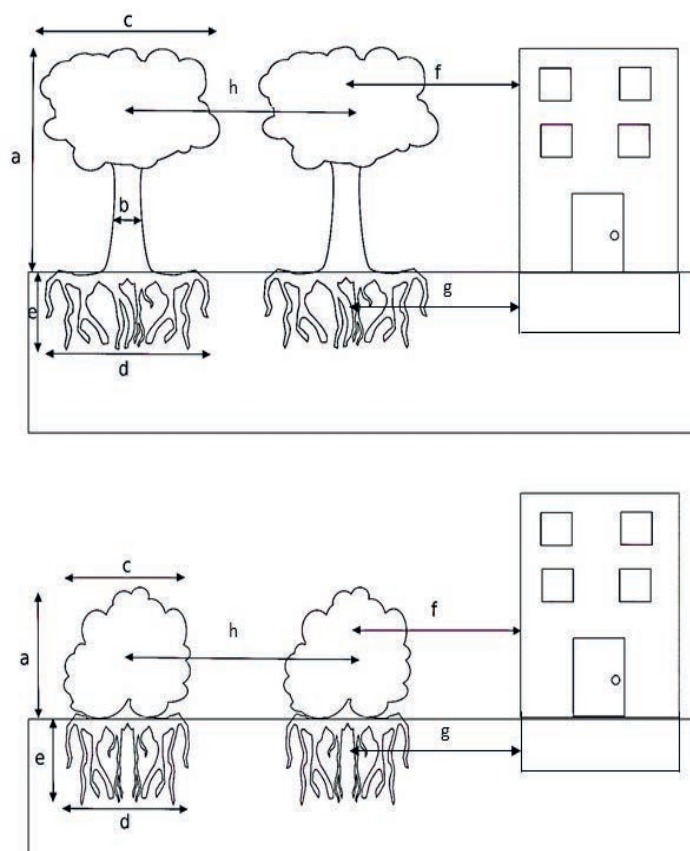


Imagen 3.1_1. Detalle de las distintas medidas y dimensiones a las que se hace referencia en las fichas de especies. En la parte superior se muestran las medidas para especies arbóreas, en la inferior para arbustivas.

3.2. Árboles

1. Acacia dealbata Link. (Mimosa)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	(6) 10 - 15 (30) m
Diámetro del tronco	0,18 - 0,20 m
Diámetro de la copa	5 - 8 m
Diámetro de las raíces	5 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	9 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillo dorado.
Color de la hoja	Verde azuladas.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Flores entre enero y marzo. Fruto a principios de verano. Puede exudar una resina no tóxica.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Soporta bien los suelos pobres, pero prefiere los silíceos. Delicado a las heladas y los vientos fuertes. Precisa exposición directa a luz solar. Acepta cierta cercanía al mar (a partir de 100 m). Soporta contaminación urbana pero no industrial.
Plagas	Pueden ser atacadas por cochinillas polífagas como <i>Aspidiotus hederae</i> , <i>Icerya purchasi</i> , etc. Dichas cochinillas producen melazas sobre las que pueden crecer las fumaginas (negrillas), que forman una capa negruzca sobre hojas, ramas y tronco. Resistentes a la putrefacción.
Gestión recomendada de la poda	Podar en cuanto el riesgo de heladas haya pasado y lo más pronto posible tras la floración. A finales de la primavera recortar hasta un brote lateral los tallos dañados por heladas. Las acacias acusan las podas drásticas.



2. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (Árbol del cielo) *

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 20 (30) m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,4 m
Diámetro de la copa	8 - 10 m
Diámetro de las raíces	*5 m, con abundantes raíces secundarias.
Profundidad de las raíces	*2,5 m
Distancia mínima a edificaciones	*15 m como distancia mínima, aunque hay que considerar que causa problemas en edificaciones y cerramientos debido a las raíces.
Distancia mínima a infraestructuras	*15 m como distancia mínima, aunque hay que considerar que causa problemas en edificaciones y cerramientos debido a las raíces.
Distancia recomendable entre individuos	11 m
Dimensiones del alcorque	*No se recomienda su uso en aceras.
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Verde-amarillas.
Color de la hoja	Verde oscuro en el haz y más pálida en el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Por su toxicidad puede causar reacciones alérgicas en la piel.
Producción de residuos	Flores de mayo a junio (junio-agosto). Fructificación a principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Muy rústico, se adapta a cualquier tipo de textura del suelo y condiciones adversas (contaminación inclusive); prefiere las tierras ligeras, algo húmedas, tanto con sal como con cal. El pH del suelo tolerable oscila desde 5,5 hasta 9, aunque es recomendable que sea inferior a 8,5. Se adapta al sol y semisombra, y tolera el viento. Puede resistir cercanía al mar (incluso debajo de 100 m).
Plagas	Puede verse atacada por algunas especies de hongos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del invierno cuando esté en letargo. Mantener una guía principal. Los vástagos radicales pueden ser un problema y deben ser arrancados. Propensa a los chupones.



3. *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Glassman (Palmera pindó)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 20 m
Diámetro del tronco	0,4 - 0,6 m
Diámetro de la copa	4 - 5 m
Diámetro de las raíces	2,5 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	2,5 x 2,5 x 2 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Crema.
Color de la hoja	Verde azulado claro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: junio-agosto. Fructificación: noviembre enero.
Características exigibles al suelo y al ambiente	En suelos calizos o pobres aportar microelementos de hierro, manganeso, etc. para que no amarillee (clorosis). Concentración normal de humus, húmedo y textura disgregada, con un pH de 6 a 8,5, no siendo recomendable por encima de 7,5 preferiblemente calizos y no salinos. Tolerancia a la contaminación urbana pero no industrial, puede vivir a menos de 100 m de la línea del mar, tolera vientos, y gusta de situaciones asoladas o semisombra y humedad ambiental débil, no tolera bien el frío.
Plagas	Resistente a enfermedades y plagas.
Gestión recomendada de la poda	Admite poda.



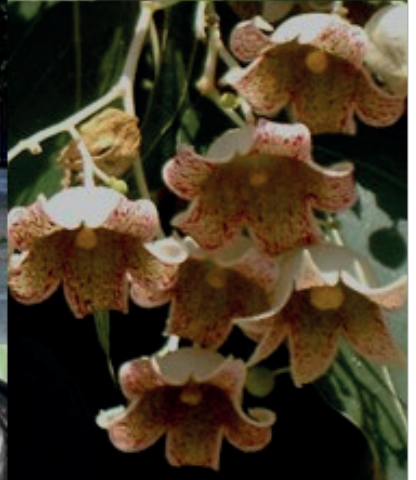
4. *Brachychiton acerifolium* (A.Cunn. ex G. Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	8 - 15 m
Diámetro del tronco	0,25 - 0,35 m
Diámetro de la copa	4 - 6 m
Diámetro de las raíces	2,5 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	7 m
Dimensiones del alcorque	2,5 x 2,5 x 2 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Rojo brillante.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Semicaduca.
Posibles afecciones para la salud	*Las semillas pueden presentar sustancias nocivas.
Producción de residuos	Floración: julio y agosto. Fructificación a principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos algo sueltos. Fertilidad media. pH 5,5-8,5. Suelos con drenaje medio. Textura arenosa, preferible sequedad débil. Crece bien en luz directa solar o semisombra. No tiene buena tolerancia al viento. Se ve afectado por polución industrial y urbana. No soporta la salinidad, algo mejor la cal. No tolera bien las heladas y la humedad media. Preferible a baja altitud.
Plagas	Resistente a plagas.
Gestión recomendada de la poda	Podar durante el letargo a finales del invierno o comienzos de la primavera, eliminando tallos viejos y aquellos que estén abarrotando el centro del árbol, aunque levemente dado que no tolera bien las podas drásticas.



5. *Brachychiton populneus* (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 15 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,45 m
Diámetro de la copa	6 - 8 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1,5-2 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	8 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 2,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	De pálido a rosa.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne, semicaduca.
Posibles afecciones para la salud	*Semillas pueden presentar sustancias nocivas.
Producción de residuos	Floración en junio. Fructificación a principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No soporta encharcamientos ni suelos pobres en nutrientes. pH 5,5-8,5, aunque no es muy recomendable a partir de 7,5. Suelos con drenaje medio y textura arenosa. No soporta la salinidad, aunque sí la cal, con humedad media y humus medio o bajo. Apto para climas calurosos, poco resistente al frío, requiere suelos sueltos y profundos. Puede vivir a la sombra de otros árboles, o bien a pleno sol. Plantar a partir de 100 m de la línea de mar. Resiste la polución local, aunque no mucho la industrial. Preferible sequedad ambiental débil.
Plagas	Resistente a enfermedades y plagas.
Gestión recomendada de la poda	Las podas no deben ser agresivas, puesto que no las tolera bien.



6. Casuarina equisetifolia L. (Casuarina)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión de Guadalquivir – Sierras Béticas.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	25 - 35 m
Diámetro del tronco	0,35 - 0,50 m
Diámetro de la copa	4 - 6 m
Diámetro de las raíces	4 m
Profundidad de las raíces	2 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	7 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Rojas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Persistente.
Posibles afecciones para la salud	*Su polen puede dar alergia.
Producción de residuos	Floración en primavera y otoño. Fructificación en otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos básicos, bien drenados, arenosos. pH 5,5-8,5, no recomendable por encima de 7,5 y pobres en humus. Aguanta la salinidad y la cal. Es rústico, tolerando la contaminación tanto urbana como industrial, así como la cercanía al mar y el viento, aunque requiere suelos profundos y frescos, y el frío lo perjudica. Muy resistente al viento, adecuado para cortinas de reparo. Preferible a luz solar directa.
Plagas	Resistente a los parásitos. Los insectos que más atacan a la especie son el Trigona Silvestriana y el abejón barrenillo, los que hacen incisiones en la corteza y barrenan el xilema, respectivamente. En vivero los patógenos más dañinos son el Rhizoctonia solani y Fusarium sp., que ocasionan el mal del talluelo o pudrición de raíces.
Gestión recomendada de la poda	Poda recomendada entre mediados de febrero y mediados de mayo. Tolera bien las podas.



7. *Catalpa bignonioides* Walter, Fl. Carol. (Catalpa)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	9 - 12 m
Diámetro del tronco	0,30 - 0,45 m
Diámetro de la copa	5 - 10 m
Diámetro de las raíces	6 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	6 m
Distancia mínima a infraestructuras	4 m
Distancia recomendable entre individuos	11 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Las flores son de color blanco con pequeñas manchas purpúreas y estrías amarillas.
Color de la hoja	Hojas verdes con el haz más oscuro que el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	Sus raíces son venenosas. No produce alergias.
Producción de residuos	Floración: Junio. Fructifica desde el final de verano hasta la primavera.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Rústica, sin exigencias de terreno, salvo terreno húmedo y una humedad ambiental débil. En tierras demasiado fértiles puede morir por exceso de materia orgánica, es preferible humus de pobre a normal, y pH que oscile entre 5-8,5. Plantar a distancia prudente de la línea de mar. Tolerancia el viento moderado y la contaminación urbana (no mucho la industrial).
Plagas	Atacado por pulgones, los cuales se tratan con productos sistémicos. Cochinillas blancas (<i>Pseudococcus</i>). Tratar contra la cochinilla. También puede verse atacada por algunos hongos.
Gestión recomendada de la poda	Las podas mal realizadas tienen como consecuencia árboles con ramas muy alargadas, hojas muy grandes y nula o escasa floración. La poda no es necesaria. Hay que tener en cuenta que las inflorescencias nacen en disposición terminal, por lo que la poda fuerte elimina toda posibilidad de floración y el interés del árbol, que son precisamente sus flores.



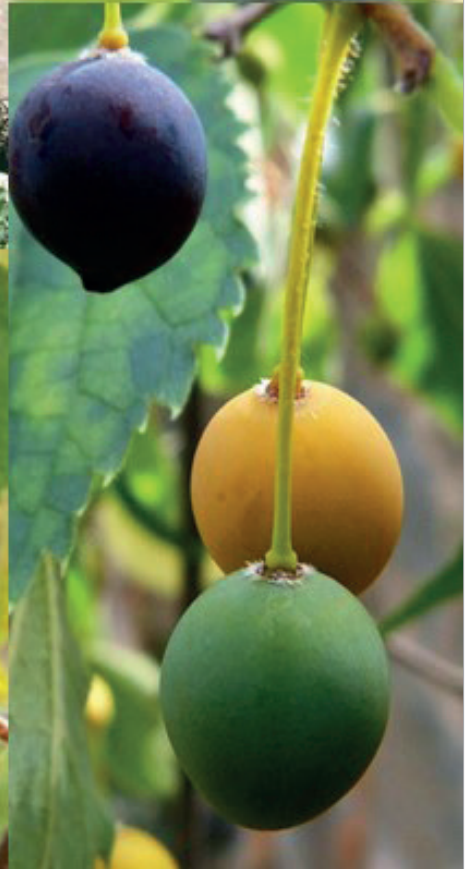
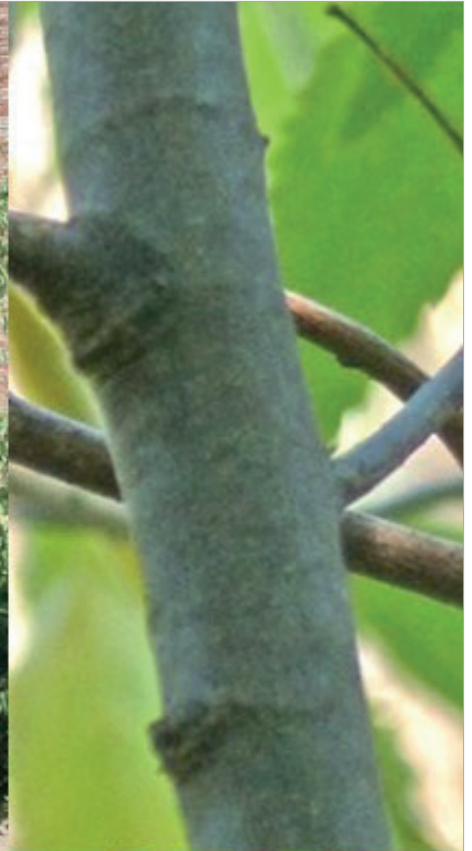
8. Cedrus deodara (Roxb.) G.Don (Cedro del Himalaya)*

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 25 m
Diámetro del tronco	0,5 - 1 m
Diámetro de la copa	8 - 20 m
Diámetro de las raíces	4 - 5 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	11 m
Distancia mínima a infraestructuras	4 m
Distancia recomendable entre individuos	21 m
Dimensiones del alcorque	*No se recomienda su uso en aceras.
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Gris pálido las flores masculinas y verde la flor femenina.
Color de la hoja	Verde oscuro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Puede producir alergias, baja capacidad.
Producción de residuos	Produce flores de verano a principios de otoño (septiembre - noviembre). Fructificación a principio de otoño (dos años).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Requiere suelos profundos, fértiles, frescos, sin importarle la composición química. Pierde parte de las hojas durante los inviernos muy fríos. Humus normal o pobre, humedad media-normal, textura disgregada, pH 5,5-8, tolera contaminación urbana pero no industrial, plantar al menos a partir de 100 m. de la línea del mar, tolera viento, requiere exposición directa a la luz solar, humedad ambiental débil o sequedad débil, tolera el frío.
Plagas	Sensible a enfermedades y plagas criptogámicas. Son sensibles al ataque de hongos, para evitarlo se pueden distanciar los ejemplares.
Gestión recomendada de la poda	No tolera mucha poda. Podar según se precise en otoño, para suprimir ramas deformes. Estar atento a las guías dobles y suprimir la más débil.



9. Celtis australis L. (Almez)

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 15 (20) m
Diámetro del tronco	0,25 - 0,4 m
Diámetro de la copa	6 - 8 m
Diámetro de las raíces	4 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	9 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillo verdosas.
Color de la hoja	Verde intenso.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: Abril-Mayo. Fructificación: Principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	pH 5-8,5. Suelos franco-arenosos, de drenaje, salinidad y fertilidad medios, aunque se adapta a varias texturas. Es rústico pero prefiere los suelos silíceos, no tolerando el exceso de salinidad. Soporta el frío intenso y la sequía, así como el viento. Preferible luz solar directa. Tolerancia bien la contaminación. Preferible sequedad ambiental media.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Podar en invierno antes de que la planta empiece a crecer. Suprimir el brote vertical de una de las ramas laterales antes de que se agrande. Las heridas de poda encallecen con lentitud, no las tolera bien.



10. *Ceratonia siliqua* L. (Algarrobo)

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	5 - 10 m
Diámetro del tronco	0,3 - 0,5 m
Diámetro de la copa	4 - 10 m
Diámetro de las raíces	4 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	6 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	11 m
Dimensiones del alcorque	2,5 x 2,5 x 2 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Rojizo o amarillento.
Color de la hoja	Verde oscuro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	Leve capacidad de producir alergias.
Producción de residuos	Floración: de agosto a octubre. Fructificación: Verano posterior a la última floración.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere suelos calizos, no soporta suelos salinos, de pH 6-8,5. Requiere los suelos bien aireados y profundos, de humedad media o seca, y clima mediterráneo templado, así como exposición solar directa. Tolera bien el viento y la polución urbana, aunque no industrial. Prefiere suelos medio-disgregados. Sequedad débil ambiental.
Plagas	Resistente a plagas y enfermedades.
Gestión recomendada de la poda	Tolera bien las podas.



11. Cercis siliquastrum L. (Árbol del amor)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	5 - 10 (15) m
Diámetro del tronco	0,25 m
Diámetro de la copa	10 - 12 m
Diámetro de las raíces	2,5 m
Profundidad de las raíces	0,40 - 0,50 m
Distancia mínima a edificaciones	7 m
Distancia mínima a infraestructuras	4 m
Distancia recomendable entre individuos	13 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Rosa-lila o blancas.
Color de la hoja	Verde claro en el haz y de tono ligeramente glauco en el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: de marzo a abril. Fructificación: Fruto leguminoso entre septiembre y octubre. Sus espinas deben vigilarse.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Indiferente, medio-disgregado, ligeramente húmedo y fresco (sombreado o sol directo), tolera los calizos. pH 6,5-8,5.
Plagas	No tolera la salinidad. Rústico a cualquier tipo de suelo, aunque prefiere los muelles y calcáreos: resiste al frío, pero vive mejor en ambientes cálidos, con concentraciones medias de humus y humedad. No le perjudica la sequía. No tolera bien el viento. Ha de cultivarse alejado del mar. Soporta la contaminación exclusivamente urbana.
Gestión recomendada de la poda	



12. Citrus x aurantium L. (Naranja amarga)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	3 - 5 m
Diámetro del tronco	0,10 - 0,20 m
Diámetro de la copa	3 - 5 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	6 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración entre abril y mayo. Fructificación: Fruto globoso entre abril y mayo (permanece todo el año).
Características exigibles al suelo y al ambiente	No exigente. Sensible al frío; requiere suelos de mediana compacidad, frescos, sin importarle su naturaleza. Requiere de humedad ambiental débil o ligera sequedad. No tolera bien el viento. Plantar a luz solar directa o semisombra. Aguanta bien la polución local, y poco la industrial. Rango de pH preferible bajo 7,5, aunque soporta hasta 8,5. Preferencia de suelo medio disgregado, de humedad media y rico en humus. Preferible a poca altitud.
Plagas	Puede ser atacado por insectos varios, como ácaros (araña roja, Tetranychus urticae, ácaro rojo, Panonychus citri) o la mosca blanca de los cítricos (Aleurothrixus floccosus), hongos (Phytophthora) y virus.
Gestión recomendada de la poda	Las plantas se dejan crecer sin ser podadas, muy juntas para provocar el crecimiento elevado de los tallos, transcurrido tres o cuatro años, depende de la calidad del terreno de cultivo iniciaremos la poda de formación. Tolera bien la poda y topiaria.



13. Citrus x limon (L.) Burm.f. (Limonero)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	5,5 - 7 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,25 m
Diámetro de la copa	4 - 5 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración entre abril y mayo. Fructificación otoño-invierno (permanece todo el año).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Humedad ambiental de deficiente a media. Exposición solar directa o semisombra. No tolera vientos fuertes. Suelos preferiblemente medio-disgregados, con humedad media y ricos en humus, con rango de pH de 5,5 a 7,5. No soporta la polución industrial, aunque sí urbana.
Plagas	Al igual que el naranjo, es atacado por insectos varios, como ácaros (la araña roja, <i>Tetranychus urticae</i> , ácaro rojo, <i>Panonychus citri</i>) o la mosca blanca de los cítricos (<i>Aleurothrixus floccosus</i>), hongos (<i>Phytophthora</i>) y virus.
Gestión recomendada de la poda	Las plantas se dejan crecer sin ser podadas, muy juntas para provocar el crecimiento elevado de los tallos, transcurrido tres o cuatro años, depende de la calidad del terreno de cultivo iniciaremos la poda de formación. Toleran bien las podas, aunque no tanto la topiaria.



14. Cupressus arizonica Greene (Ciprés de Arizona) *

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	12 - 15 m
Diámetro del tronco	0,25 - 0,40 m
Diámetro de la copa	4 - 5 m
Diámetro de las raíces	3 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarilla (masculinas), marrones (femeninas).
Color de la hoja	Verde amarillento.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Elevada capacidad de producir alergias por el polen.
Producción de residuos	Florece a finales de invierno, fructifica a mediados de otoño (2 años). Meses de floración Enero-Marzo.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es el más rústico de los cipreses, acepta cualquier condición de suelo, y los terrenos calcáreos, superficiales o secos. Prefiere temperaturas medias, pero resiste el frío. Útil para quebravientos. Crece bien en suelos pobres en materia orgánica, de humedad media, y cualquier textura, precisa un pH de 6-8,5, tolera la cal y no la salinidad. Tolerancia a la contaminación urbana pero no la industrial, puede plantarse muy cerca del mar (<100 m). Requiere luz solar directa o semisombra, sequedad débil o humedad débil (ambiental). Tolerancia a bajas temperaturas.
Plagas	Es atacado por algunas especies de insectos y hongos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a comienzos del verano. No cortar en la madera vieja, pues es poco probable que retoñe. Acepta poda y topiaria.



15. *Cupressus sempervirens* L. (Ciprés común) *

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 30 m
Diámetro del tronco	0,5 - 1 m
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	4 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Amarillo (masculinas), pardo (femeninas).
Color de la hoja	Verde grisáceo oscuro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Su polen produce mucha alergia.
Producción de residuos	Floración a finales de invierno (enero-marzo), fructificación en otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos calizos, aunque viven bien en cualquiera siempre que no esté encharcado. Es rústico para todo tipo de suelos; soporta las atmósferas de las ciudades y la sombra. Suelos pobres en humus de humedad media y de cualquier textura. Rango de pH 6-8,5, tolera la cal pero no la salinidad. Tolerancia a contaminación ambiental e industrial, plantar a más de 100 m de la línea del mar, aguanta el viento, precisa de sol o semisombra, sequedad ambiental débil o media, aguanta el frío.
Plagas	Es atacado por el hongo <i>Coryneum cardinale</i> , el cual es capaz de causarle la muerte. También es atacado por algunos insectos.
Gestión recomendada de la poda	Tolera poda y topiaria. Se debe realizar del otoño a mediados del invierno, en la época vegetativa, para evitar las pérdidas de savia por las heridas.



16. *Eleagnus angustifolia* L. (Árbol del paraíso)

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	6 - 8 m
Diámetro del tronco	0,20 - 0,30 m
Diámetro de la copa	5 - 6 m
Diámetro de las raíces	4 - 5 m
Profundidad de las raíces	0,5 - 1 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	4 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Flores blancas o amarillentas.
Color de la hoja	Hojas verde grisáceas por el haz y plateadas por el envés.
Tipo de Hoja	Caduca, semipersistentes en climas cálidos.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: de mayo a junio. Fructifica a mediados de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Rústico, resistente al frío, a la sequía y a los terrenos salobres. Tolerancia bien la contaminación y el viento. pH 5,5-9 (más recomendable por debajo de 8,5), casi cualquier textura de suelo. Vive en luz directa y semisombra, así como a diferentes altitudes. Se desarrolla bien a sequedad media.
Plagas	Resistente a plagas.
Gestión recomendada de la poda	Podar tras la floración, acortando los renuevos hasta un brote lateral sano. A finales del invierno suprimir las ramas muertas o dañadas y algunos tallos de mayor edad lo más cerca posible del suelo. Acepta bien la poda y topiaria.



17. Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. (Níspero japonés)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	5-6 m
Diámetro del tronco	0,10-0,15 m
Diámetro de la copa	2-3 m
Diámetro de las raíces	1-1,5 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	3 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verde oscuro por el haz y verde claro por el envés.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Florece a finales de otoño o en el invierno, de octubre a febrero; los frutos maduran de abril a junio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No tiene exigencias en cuanto a terreno y soporta temperaturas muy bajas; aunque para fructificar requiere clima templado. Exceso de viento también puede perjudicar a su fructificación. Aunque crece bien en muchos tipos de suelos, deberán presentar un buen drenaje, y es preferible un rango de pH que oscile entre 6 y 8. No gusta de alta salinidad. Requiere de humedad ambiental leve.
Plagas	Puede ser atacado por algunas especies de hongos e insectos.
Gestión recomendada de la poda	Podar justo antes de que la planta entre en periodo vegetativo. Acortar en un tercio los tallos principales, para estimular la formación de brotes laterales en plantas jóvenes. Las frutas se producen en los renuevos de este año, por lo que, cuando haya demasiados brotes laterales, hay que entresacarlos en vez de reducir su longitud. Al recoger la fruta, retirar el grupo entero, cortando el tallo hasta una yema sana o un brote fuerte.



18. Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (Eucalipto)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	30 - 50 m
Diámetro del tronco	0,6 - 1 m
Diámetro de la copa	10 - 20 m
Diámetro de las raíces	10 m
Profundidad de las raíces	*2 - 5 m, abundantes raíces secundarias.
Distancia mínima a edificaciones	*No se recomienda su uso en aceras.
Distancia mínima a infraestructuras	*No se recomienda su uso en aceras.
Distancia recomendable entre individuos	20 m
Dimensiones del alcorque	*No se recomienda su uso en aceras.
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Azuladas (joven) verde oscuro (adulto).
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: Marzo-Mayo. Fructificación: Principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Aguanta bien suelos calizos, aunque no salinos, de cualquier textura, y de pH 5,5-8,5, aunque se desaconseja por debajo de 7,5. Tolerancia a la contaminación de índole diversa, cercanía al mar (incluso inferior a 100 m), así como vientos fuertes. La humedad del suelo es preferiblemente alta. Prefiere luz solar directa, y sequedad ambiental débil.
Plagas	Puede ser atacado por algunos insectos.
Gestión recomendada de la poda	Tolera bien las podas. Podar a finales del invierno para adecuar el árbol y suprimir las ramas dañadas. Para disponer de follaje juvenil pueden recortarse los árboles, cortando los renuevos del año anterior hasta 5-10 cm de la base.



19. Ficus elastica Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho) *

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 40 m
Diámetro del tronco	0,5 - 1,5 m
Diámetro de la copa	5 - 10 m
Diámetro de las raíces	10 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	*No se recomienda su uso en aceras.
Distancia mínima a infraestructuras	*No se recomienda su uso en aceras.
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	*No se recomienda su uso en aceras.
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blanquecinas amarillentas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	No produce residuos.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Ha de plantarse al menos a una distancia de 100 m del mar, en suelos por debajo de pH 7,5 y de textura media-disgregada, y de humedad media o húmeda. Tolera bien la polución urbana aunque no industrial. Requiere de exposición al sol o semisombra, así como de humedad ambiental media-alta. No tolera bien el viento.
Plagas	Puede ser atacado por algunas especies de hongos, bacterias e insectos.
Gestión recomendada de la poda	Es sensible a las podas.



20. *Ficus microcarpa* L.f. (Laurel de India) *

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 20 m
Diámetro del tronco	0,5 - 1 m
Diámetro de la copa	15 - 30 m
Diámetro de las raíces	*10 - 15 m, con presencia de raíces laterales en superficie.
Profundidad de las raíces	*2 m
Distancia mínima a edificaciones	*No se recomienda su uso en aceras.
Distancia mínima a infraestructuras	*No se recomienda su uso en aceras.
Distancia recomendable entre individuos	15 - 30 m
Dimensiones del alcorque	*No se recomienda su uso en aceras.
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Hojas tóxicas si se ingieren.
Producción de residuos	No produce residuos destacables.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Fértiles y bien drenados, pH 5-8,5. Suelos franco-arenosos. Cantidad de humus de media a alta. Preferiblemente ambientes cálidos y con exposición solar directa cuando son adultos (jóvenes semisombra).
Plagas	Algunos insectos como la psila del ficus (<i>Macrohmatoma gladiata</i>) y pulgones, bacterias y hongos.
Gestión recomendada de la poda	Poda de formación en los primeros años y de mantenimiento en invierno.



21. *Fraxinus angustifolia* Vahl (Fresno de hoja estrecha)*

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 20 m
Diámetro del tronco	0,40 - 0,60 m
Diámetro de la copa	8 - 10 m
Diámetro de las raíces	8 - 12 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	6 m
Distancia mínima a infraestructuras	7 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Es un árbol de polinización anemófila y muchos autores reconocen su capacidad alérgica y la de producir reactividad cruzada con pólenes de otros árboles.
Producción de residuos	Floración y foliación a principios de la primavera. Fructifica al final de la primavera.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Terrenos silíceos, donde existe un nivel de agua freática oscilante al cabo del año. Suelos con pH ácido, neutro, alcalino o muy alcalino (hasta pH 8,5), aunque es más recomendable por debajo de 7,5. Su parte subterránea crecerá con vigor en soportes con textura arenosa, franca o arcillosa, éstos se pueden mantener generalmente húmedos. Tolera la cal, aunque no la salinidad, y no resiste en poblaciones cerca del mar. Tolera la contaminación urbana. Humedad ambiental media, preferible sol o semisombra, tolera bien el viento.
Plagas	Puede verse atacado por algunas especies de insectos y hongos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del invierno para suprimir ramas muertas, enfermas o transversales. Donde se eliminen ramas grandes, alisar la superficie de la herida. El año siguiente entresacar los renuevos que circunden la rama cortada. Acepta bien la poda.



22. *Grevillea robusta* A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano) *

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 35 m
Diámetro del tronco	0,30 - 0,90 m
Diámetro de la copa	6 - 15 m
Diámetro de las raíces	3 - 6 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	9 m
Distancia mínima a infraestructuras	4 m
Distancia recomendable entre individuos	16 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Naranja dorado.
Color de la hoja	Verde oscuro.
Tipo de Hoja	Perenne o semi-caduco, caducas con heladas fuertes.
Posibles afecciones para la salud	*Los frutos están cubiertos de pelos que pueden ocasionar dermatitis a pieles sensibles.
Producción de residuos	No produce residuos destacables. Floración: Junio-Julio. Fructificación: Mediados de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Acepta bien los suelos calizos y salinos. pH 5-7,5. Requiere suelos compactos y profundos, de humedad media, y concentraciones de humus medias o bajas. Es poco resistente al frío, aunque sí al viento. No tolera polución industrial, aunque resiste bien la urbana. Preferiblemente al sol directo o semisombra. Sequedad ambiental débil.
Plagas	Puede ser atacado por varios insectos.
Gestión recomendada de la poda	Durante los primeros años, realizar una poda de formación a finales del invierno. Una vez formado el árbol, realizar podas ocasionales de mantenimiento. Tolerancia bien la poda y topiaria.



23. Jacaranda mimosifolia D.Don (Jacarandá)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	6 - 20 m
Diámetro del tronco	30 - 50 cm
Diámetro de la copa	5 - 20 m
Diámetro de las raíces	4 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	5 m
Distancia recomendable entre individuos	10 - 15 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Azul violeta.
Color de la hoja	Verde claro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Toda la planta es tóxica a su ingesta.
Producción de residuos	Floración: Junio-Julio. Fructificación: Finales de otoño (permanece todo el año).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico en cuanto al tipo de suelo, pero delicado a las heladas. Atacado por éstas, es posible podarlo y dejarlo como un arbusto. pH de 6 a 8,5 aunque es preferible inferior a 7,5. Tolerancia bien la cal, aunque no la salinidad. Requiere una sequedad ambiental débil, y media del suelo, alejado más de 100 m del mar, y no soporta bien el viento. Es sensible a la contaminación industrial, aunque resiste la urbana. Preferible luz solar directa o semisombra.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces es preciso podar, pero las ramas dañadas o bajas pueden suprimirse a finales del invierno, antes de que empiece a circular la savia.



24. Juglans regia L. (Nogal)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	20 - 25 m
Diámetro del tronco	0,30 - 0,60 m
Diámetro de la copa	10 - 15 m
Diámetro de las raíces	5 - 7 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	9 m
Distancia mínima a infraestructuras	4 m
Distancia recomendable entre individuos	15 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Verde amarillentas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	Puede producir alergias en personas sensibles en época primaveral.
Producción de residuos	Floración: Abril-Mayo. Fructificación: Mediados de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico en cuanto a suelos y temperaturas, aunque las heladas disminuyen su fructificación. pH 5-8. Suelos de casi cualquier textura, con cierta humedad. Nunca junto al mar, no tolera la salinidad, aunque sí la cal. No tolera bien el viento ni la polución industrial, algo mejor la urbana. Requiere de sol o semisombra. Precisa humedad ambiental media o débil.
Plagas	Puede ser atacada por varias especies de insectos, hongos y bacterias.
Gestión recomendada de la poda	Podar a mediados del verano para prevenir que el árbol exude savia. La madera joven tiene los tallos huecos, con la médula segmentada, y ésta es una de las causas de muerte regresiva en tallos mal podados. Podar hasta inmediatamente por encima de un brote lateral fuerte. Cuando se dejen los tocones, deben eliminarse lo antes posible. No aceptan podas drásticas, por lo que es fundamental podar pronto y darles forma. Cortar las ramas grandes, asegurándose de que el collar quede intacto.



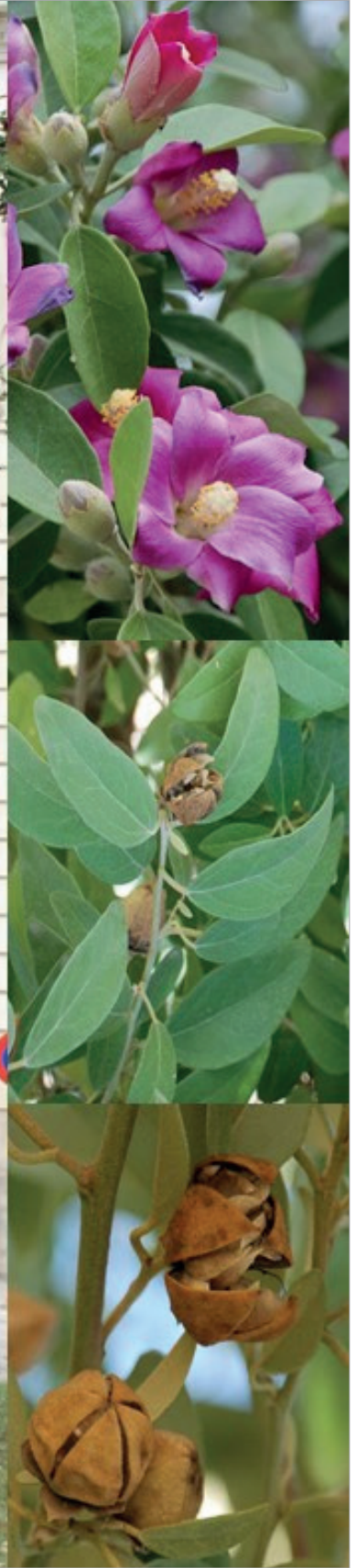
25. Lagerstroemia indica (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 3,5 (6) m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,25 m
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	3 m
Dimensiones del alcorque	1,0 x 1,0 x 1,0 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas, rosas, malvas, purpúreas.
Color de la hoja	Verde oscuras, tornando amarillas y naranjas.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: agosto-octubre. Fructificación a mediados de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico, puede vivir en suelos medios o húmedos, de temperaturas templadas, de texturas variadas. Delicado a las heladas; prefiere situaciones soleadas para florecer bien, aunque lo hace también a la semisombra preferiblemente en humedad débil. No tolera bien el viento. Plantar al menos a más de 100 m de la línea del mar, no tolera la salinidad, aunque sí la cal. Resiste bien la contaminación urbana, aunque no la industrial.
Plagas	Principalmente especies comunes de hongos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del otoño o en invierno para suprimir ramas dañadas. Para clarear las ramas congestionadas y dejar que la luz llegue al centro de la planta, podar a comienzos de la primavera suprimiendo, hasta el armazón principal de ramas, un quinto de los tallos laterales. Renuevos pueden florecer a finales del verano.



26. *Lagunaria patersonii* (Andrews) G.Don (Árbol pica-pica)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	8 - 12,5 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,25 m
Diámetro de la copa	2 - 4 m
Diámetro de las raíces	2 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Lila rosado.
Color de la hoja	Verde-gris claro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	Sus semillas tienen pelos urticantes que pueden producir alergia.
Producción de residuos	Floración de julio a agosto. Frutos dehiscentes de Septiembre a Noviembre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos con pH 5,5-8,5 y drenaje bajo, aunque puede desarrollarse a cualquier textura, con humedad medio-seca. Crece bien en suelos salinos y calizos. Soporta bien cercanía al mar, inferior a 100 m inclusive, y se desarrolla mejor a poca altitud. Preferible exposición solar directa. Tolerancia moderada al viento, así como a contaminación de diversa índole. Sequedad ambiental débil.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Soporta la poda para dar forma, pero no es necesaria. Si se realiza, deberá ser en marzo o abril.



27. *Laurus nobilis* L. (Laurel)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena.
Origen	Autóctono.
Dimensiones	
Altura	8 - 12,5 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,25 m
Diámetro de la copa	2 - 4 m
Diámetro de las raíces	2 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillo claro (femenina) y amarillo anaranjado (masculina).
Color de la hoja	Verde oscuro brillante o mate.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración de junio a julio. Frutos carnosos y negros en su madurez, de septiembre a octubre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Preferible en suelos arcillosos-limosos a pH inferior a 7,5, aunque puede desarrollarse desde 5 a 8,5. En estas condiciones soporta bien el calor, el viento y la sequía, así como una cierta cercanía al mar (por encima 100 m), y la contaminación variada. Preferible semisombra, y sequedad leve o leve humedad ambiental. Adecuado al cultivo en macetas.
Plagas	Insectos y hongos.
Gestión recomendada de la poda	No es esencial, pero puede podarse para dar forma a principios de primavera. En zonas frías podar a finales del invierno o en primavera. Pinzar los ápices vegetativos de las plantas jóvenes, para espesarlas. Cuando se cultiva como planta topiaria recortarla 2 o 3 veces en verano para mantener la forma. Tolera bien las podas y la topiaria.



28. Ligustrum japonicum Thunb. (Aligustre del Japón)

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	8 - 12,5 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,25 m
Diámetro de la copa	2 - 4 m
Diámetro de las raíces	2 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Flores blanquecinas, amarillas o verdosas.
Color de la hoja	Hojas verde oscuro y brillante en el haz y de un tono más pálido y opaco por el envés.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración de mediados de verano a otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Vive en cualquier tipo de suelo, siempre que no sea demasiado pobre. No requiere demasiada humedad, aunque puede ser necesario un poco de riego en verano. Crece a pleno sol y a la sombra. Resiste las heladas aunque lo perjudiquen un poco, no resiste altas temperaturas.
Plagas	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Gestión recomendada de la poda	En zonas de heladas, podar a finales del invierno o a comienzos de la primavera. Los setos recién plantados deben reducirse a la mitad de su altura tras la plantación. Para reducir la congestión en el centro de la planta, entresacar a nivel del suelo un cuarto de los tallos. Cuando se dejen tocones, retoñarán a partir de yemas latentes. Los retoños deben entresacarse de pequeños. Los setos se recortan ligeramente 2 o 3 veces en verano.



29. Magnolia grandiflora L. (Magnolia o magnolio)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 20 m
Diámetro del tronco	0,4 - 0,6 m
Diámetro de la copa	8 - 15 m
Diámetro de las raíces	*6 - 7 m, con aparición de raíces laterales y superficiales.
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	*10 m
Distancia mínima a infraestructuras	10 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	No se recomienda su uso en aceras.
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verde oscuro, brillantes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: Junio-Agosto. Fructificación: Finales de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Vive en cualquier tipo de terreno prefiriendo los frescos, profundos y ligeros, aunque no es tolerante ni a la cal ni a la sal, y en suelos ácidos (pH 4-7,5), preferiblemente húmedos y ricos en humus. Requiere de cierta humedad ambiental (media o un poco alta). Es resistente al frío, aunque crece mejor en sitios abrigados y sombríos, sin recibir viento, y a una distancia prudente de la línea de mar (más de 100 m).
Plagas	Puede ser atacado por hongos e insectos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a comienzos de la primavera, o a finales en zonas frías, acortando los vástagos largos hasta brotes laterales fuertes.



30. *Melia azedarach* L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	8 - 15 m
Diámetro del tronco	0,3 - 0,5 m
Diámetro de la copa	5 - 8 m
Diámetro de las raíces	5 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Púrpura o lila.
Color de la hoja	Verde oscuro por el haz y más claro por el envés.
Tipo de Hoja	Caduca o semiperenne.
Posibles afecciones para la salud	*Sus frutos son tóxicos.
Producción de residuos	Floración de mayo a junio. Fructificación: Principios de otoño (permanece todo el año). El fruto es venenoso si se ingieren varias semillas.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico en cuanto a suelos pero requiere temperaturas cálidas, sin heladas, aunque puede soportar temperaturas bajas. Soporta la sequía. Suelos medio-compactos, de humedad media, con pH de 5,5 a 8,5. Resiste la polución urbana, aunque no la industrial. Resistencia moderada al viento, prefiere sombra o semisombra y sequedad media. Alejado al menos 100 metros del mar. Tolerancia a cierta salinidad y la cal.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del invierno, para conservar las dimensiones del árbol. Mantener el árbol con un solo tallo principal, que tenga los brotes laterales bien espaciados. Suprimir las ramas más bajas, pero, cuando haya que eliminar varias, podar solo 2 o 3 cada año.



31. Morus alba L. (Morera)*

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	8 - 15 m
Diámetro del tronco	0,3 - 0,6 m
Diámetro de la copa	6 - 8 m
Diámetro de las raíces	3 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	8 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Verde-blanquecinas.
Color de la hoja	Verde claro.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Baja capacidad de producir alergias, aunque puede producirla en personas sensibles en época primaveral.
Producción de residuos	Floración: abril-mayo. *Fructificación: mayo-junio La caída de frutos no lo hace recomendable para zonas viarias.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Rústico en cuanto a la naturaleza del suelo, pero algo sensible a las heladas, aunque puede tolerar temperaturas bajo cero. El suelo, que puede ser casi de cualquier textura, lo prefiere de cierta humedad (de media a alta), con pH que pueden oscilar desde 5,5 a 8,5, tolerando tanto la sal como la cal. Puede vivir en un amplio rango de altitud, y es resistente tanto a la contaminación variada y a la cercanía al mar (por debajo incluso de los 100 m). Resiste moderadamente el viento, y es recomendable luz solar directa. La humedad ambiental preferible es de sequedad débil.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del otoño a comienzos del invierno, para evitar el exudado. Pocas veces precisan podas y les desagradan las podas drásticas, produciendo chupones superfluos en la zona del corte. Las ramas viejas pueden suprimirse durante un período de varios años, para evitar el congestionamiento.



32. Myoporum acuminatum R.Br. (Transparente o mioporo)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	4 - 5 m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,8 m
Diámetro de la copa	3 - 5 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Hojas verde brillantes por el haz y más pálido por el envés.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*La ingesta de sus hojas puede dañar el hígado debido a una toxina que poseen.
Producción de residuos	Florece en primavera.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Rústica, tolera perfectamente la cercanía al mar y la salinidad. Requiere suelos bien drenados, y puede desarrollarse con poco humus (aunque es preferible que sea rico). Resiste bien la sequía. No tolera bien las heladas.
Plagas	No consta.
Gestión recomendada de la poda	Tolera la poda y la topiaria.



33. Olea europea L. (Olivo)*

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	4 - 6 m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,6 m
Diámetro de la copa	3 - 8 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	0,5 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	8 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Blanco amarillento.
Color de la hoja	Verde oscuro el haz, envés verde plateado.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Elevada capacidad de producir alergias.
Producción de residuos	*La caída del fruto a partir de febrero puede producir molestias. Meses de floración abril-junio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere los suelos profundos, bien drenados, aunque es adaptable a naturalezas diversas. Requiere climas cálidos, no soportando temperaturas menores de -10°C.
Plagas	Puede ser atacado por insectos y hongos.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisa podar, pero sí suprimir ramas rotas en invierno, cuando se halla en letargo.



34. Phoenix canariensis Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Sierras Béticas.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	4 - 10 (20) m
Diámetro del tronco	0,4 -1 m
Diámetro de la copa	3,5 - 7 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2,5 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	7 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Blanquecinas.
Color de la hoja	Verde.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Citas que mencionan posibilidad de alergias.
Producción de residuos	Floración: Febrero-Mayo. Sus frutos son dehiscentes y pueden ensuciar el suelo. Anaranjado y algo pegajoso. Fructifica en otoño. (1 año). Floración: Finales de primavera principio de verano (marzo-mayo).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Indiferente al sustrato. Resistente a salinidad. Riego moderado aunque resiste encharcamiento.
Plagas	*Es fuertemente afectada por plagas de picudo rojo.
Gestión recomendada de la poda	La poda precisa cuidado para no crear constricciones que generen peligros de rotura con el tiempo.



35. Phoenix dactylifera L. (Palmera datilera)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 30 m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,5 m
Diámetro de la copa	4 - 6 m
Diámetro de las raíces	1 - 1,5 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Blanquecina.
Color de la hoja	Verde medio brillante.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*La palmera datilera se encuentra entre los alérgenos más comunes en los países árabes. Se ha demostrado que las alergias al polen de las palmeras datileras y especies que se cultivan de manera similar provocan rinitis, sibilancia, rinoconjuntivitis y asma bronquial.
Producción de residuos	Flor: Finales de primavera principios de verano. Fruto: Otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Indiferente al sustrato. Muchas veces suelos salinos. Riego moderado, aunque resiste encharcamiento. Humus pobre-normal, humedad: medio-seco, pH 6-9, no siendo recomendable valores superiores a 8. Resiste bien a la contaminación, puede vivir a primera línea de mar. Tolera viento y exposición.
Plagas	*Insectos y hongos. A destacar el picudo rojo.
Gestión recomendada de la poda	Tolera la poda pero hay que hacerla con cuidado y conservar la anchura del tronco.



36. *Pinus halepensis* Mill. (Pino carrasco)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 20 m
Diámetro del tronco	0,1 - 0,3 m
Diámetro de la copa	5 - 7 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	7 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillo (masculina), marrón (femenina).
Color de la hoja	Verde claro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Puede producir alergia. Puede alojar a la procesionaria del pino, que al contacto con la piel causa urticaria; esto último no es un efecto directo de esta especie sobre la salud, pero supone un factor que se debe tener en cuenta.
Producción de residuos	Floración: Medios de primavera. Fructificación: Otoño (2 años).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Rústico en cuanto a la naturaleza del suelo. PH 6-8,5. Necesita suelos muy bien drenados. Humus pobre, humedad media, textura variada, tolera cal, resiste contaminación urbana pero no industrial, apropiado para la cercanía al mar (<100m), tolera viento moderadamente, plantar a plena luz solar, sequedad media (ambiental). Le perjudica el frío.
Plagas	*Es atacado por insectos. Cabe destacar <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (procesionaria del pino).
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisa poda, de hecho, no la tolera bien. Si hay guías dobles en un pino joven, suprimir la más débil. Eliminar cerca del tronco principal las ramas rotas.



37. Pinus nigra J.F.Arnold (Pino negral o pino laricio)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 30 (40) m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,5 m
Diámetro de la copa	4 - 8 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 3 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Flores masculinas amarillentas y femeninas rojas.
Color de la hoja	Hojas en pareja, aciculares, verde oscuro.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Puede producir alergias, pero no tiene una alta capacidad alérgica.
Producción de residuos	Produce abundantes piñas en el otoño del segundo año. Diseminación de piñones en primavera.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere sustratos calizos aunque también existen poblaciones sobre suelos silíceos. Muy resistente a la sequía y a los grandes fríos invernales. No requiere altas concentraciones de humus, preferiblemente suelos húmedos, de textura medio- disgregada, y en un rango de pH 6-8,5. Tolerancia un amplio rango de altitud, así como la contaminación urbana e industrial. Precisa de una distancia prudencial de la línea del mar (superior a 100 m), y soporta bien el viento. Se desarrolla bien tanto a plena exposición solar como semisombra, preferiblemente en una humedad débil.
Plagas	*Puede ser atacado por algunos insectos, típicos en el género Pinus.
Gestión recomendada de la poda	Limitado para la poda.



38. Pinus pinaster Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	8 - 20 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,5 m
Diámetro de la copa	4 - 6 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2,5 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 3 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Dorado(masculina), rojizo (femenina).
Color de la hoja	Verde oscuro o claro brillante.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Su polen puede producir alergia.
Producción de residuos	Floración, mediados de primavera. Fructificación, otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico respecto al suelo, pero le teme a los calcáreos, prefiriendo los graníticos y arenosos. Vive muy bien junto al mar. Requiere mucha luz. pH 5,5-8. No siendo recomendable por encima de 7,5. Necesita suelos muy bien drenados. Suelos pobres en humus y textura medio disgregada, no tolera la sal ni cal. No tolera polución de ningún tipo. Puede vivir en primera línea de mar (<100 m). Tolerancia bien el viento, preferible plena luz solar, humedad y sequedad ambientales débiles. Tolerancia bien el frío.
Plagas	*En España es atacado por un gran número de enfermedades típicas del género Pinus, tales como la procesionaria del pino, o especies perforadoras (<i>Tomicus sp.</i>), entre otros.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisa poda, de hecho, no las acepta bien. Si hay guías dobles en un pino joven, suprimir la más débil. Eliminar cerca del tronco principal las ramas rotas.



39. Pinus pinea L. (Pino piñonero)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 20 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,6 (1,2) m
Diámetro de la copa	7 - 10 (30) m
Diámetro de las raíces	2 - 4 (10) m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 (5) m
Distancia mínima a edificaciones	6 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Dorado (masculinas), verde amarillento (femeninas).
Color de la hoja	Verde oscuro brillante.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Puede producir alergia. Puede alojar a la procesionaria del pino, que al contacto con la piel causa urticaria; esto último no es un efecto directo de esta especie sobre la salud, pero supone un factor que se debe tener en cuenta.
Producción de residuos	Floración: Finales de primavera. Fructificación: Finales de verano.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico en cuanto a suelos pero se da mejor en los graníticos y silíceos sueltos. Requiere mucha luz. pH 6-8,5. No siendo recomendable por encima de 8. Necesita suelos bien drenados. Tolera polución urbana, pero no industrial y puede ser plantado a primera línea de playa (<100 m), soporta viento y precisa plena exposición a la luz solar, gusta de una sequedad débil. Tolera el frío.
Plagas	*Padece las mismas enfermedades que las otras especies del género, incluida la procesionaria.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisa poda, de hecho, no la tolera. Si hay guías dobles en un pino joven, suprimir la más débil. Eliminar cerca del tronco principal las ramas rotas.



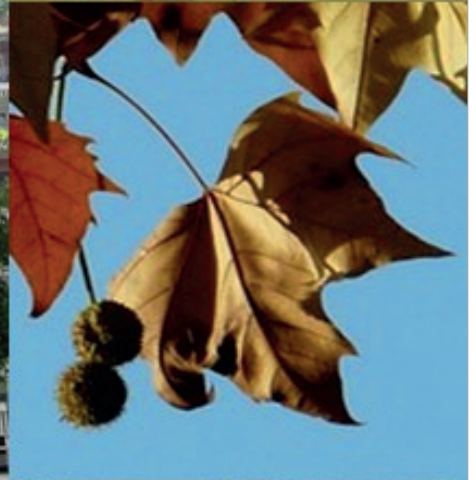
40. *Pinus sylvestris* L. (Pino silvestre)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierra Morena.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 20 (30) m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,6 (0,8) m
Diámetro de la copa	6 - 8 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	8 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillo (masculina), rosada(femenina).
Color de la hoja	Verde azulada.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Puede producir alergia. Puede alojar a la procesionaria del pino, que al contacto con la piel causa urticaria; esto último no es un efecto directo de esta especie sobre la salud, pero supone un factor que se debe tener en cuenta.
Producción de residuos	Floración: Principio de la primavera. Fructificación: Otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico en cuanto a la calidad del terreno, pero prefiere ambientes secos o de humedad media y con mucha luz. Vive bien en sitios fríos, altos y con terrenos silíceos. pH 6-8,5, no siendo recomendable por encima de 8. Suelos bien drenados. Tolera polución urbana, no industrial Tolera bien el viento, requiere situaciones asoleadas, aguanta el frío.
Plagas	*Es atacado por insectos. Cabe destacar <i>Thaumtopoea pityocampa</i> (procesionaria del pino).
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisa poda. Si hay guías dobles en un pino joven, suprimir la más débil. Eliminar cerca del tronco principal las ramas rotas.



41. *Platanus x hispanica* Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	Hasta 35 m
Diámetro del tronco	1 - 2,5 m
Diámetro de la copa	10 - 30 m
Diámetro de las raíces	4 - 10 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	20 m
Distancia mínima a infraestructuras	6 m
Distancia recomendable entre individuos	10-20 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 2 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Rosáceas.
Color de la hoja	Verde vivo en el haz y más claras en el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Produce alergias.
Producción de residuos	Florece entre abril y mayo. Fructifica en otoño. Masiva caída de hojas entre noviembre y enero.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Casi cualquier textura del suelo. No tolera bien la sal, mejor los calizos, y prefiere un suelo que sea de humedad media o húmedo y de pH 5,5 a 8,5. Soporta bien la contaminación urbana e industrial. Dejar una distancia de al menos 100 m del mar. Tolerancia bien el viento. Luz solar directa o semisombra, y humedad ambiental débil o sequedad débil. Tolerancia un amplio rango de alturas, así como temperaturas bajas.
Plagas	Puede ser atacado por insectos y hongos.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces hay que podar los árboles maduros. Las ramas muertas o dañadas se suprimen a finales del invierno o comienzos de la primavera. Los árboles jóvenes se podan en primavera, para mantener una guía principal. Cuando se produzcan brotes guía dobles, eliminar el más débil. Suprimir los brotes verticales producidos en ramas laterales.



42. Populus alba L. (Álamo blanco)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 20 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,4 m
Diámetro de la copa	6 - 8 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 3 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	5-10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillo-verdoso.
Color de la hoja	Verde en el haz y glauco en el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Producen grandes cantidades de polen que puede provocar alergias.
Producción de residuos	*En los pies hembras se acumulan semillas algodonosas que pueden ser molestas. Fructificación de marzo a mayo. Floración: febrero-abril.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico en cuanto a condiciones de temperatura y de suelo, pero vive mejor en sitios bajos y suelos húmedos. pH 5-8,5. Suelos con drenaje medio, o cierta humedad. Soporta bien los suelos salinos y la cal. Puede plantarse a un rango amplio de altitud. Soporta la polución urbana. Dejar al menos 100 metros de cercanía de la línea del mar. Tolera bien el viento, y preferiblemente luz solar directa o semisombra. Humedad ambiental idónea: débil.
Plagas	Puede ser atacado por insectos y hongos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del verano o comienzos del otoño para suprimir ramas rotas, enfermas o transversales. Son propensos al chancro, que debe podarse en cuanto se descubra. Acepta bien las podas.



43. Populus nigra L. (Chopo negro)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	15 - 30 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,6 m
Diámetro de la copa	3 - 4 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	4 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillo-verdoso.
Color de la hoja	Verde en el haz y glauco en el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Puede producir alergias en primavera.
Producción de residuos	Floración de febrero a marzo. Fructificación de abril a mayo.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es muy rústico en cuanto a suelos, prefiriendo una humedad media. Tolera bien la cal, aunque no la sal, preferiblemente en suelos húmedos o humedad media, con pH de 5,5 a 8,5, y pobres en humus. Resiste bien la polución tanto industrial como urbana, así como el viento.
Plagas	Puede ser atacado por varias especies de hongos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del verano o comienzos del otoño para suprimir ramas rotas, enfermas o transversales. Son propensos al chancro, que debe podarse en cuanto se descubra. No tolera las podas drásticas.



44. Prunus cerasifera Ehrh. (Ciruelo japonés)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	6 - 15 m
Diámetro del tronco	0,10 - 0,25 m
Diámetro de la copa	2,5 - 6 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1,0 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	4 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Rosado.
Color de la hoja	Púrpura.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	Sus semillas poseen glicósidos cianogénicos.
Producción de residuos	Floración: Marzo. Fructificación: Principios de verano. Sus frutos ensucian mucho y las plagas que le afectan producen melaza, por lo que su uso se limita a parques y jardines, no suele utilizarse en la calle. Fructifica de julio a septiembre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Poco exigente en cuanto a la naturaleza del suelo, siempre que exista una capa superficial rica; requiere abonos ricos en potasa, cal y fósforo. pH 5-8,5, no son recomendables los valores más ácidos de este rango. Suelos de drenaje medio. No soportan salinidad, aunque sí la cal. No acepta cercanía alguna al mar. Tolera el viento de forma moderada. Soporta polución local pero no la industrial. Preferible exposición directa al sol o semisombra. Es capaz de tolerar bajas temperaturas. La humedad ambiental idónea es débil.
Plagas	Puede ser atacado por hongos e insectos.
Gestión recomendada de la poda	Admite poda.



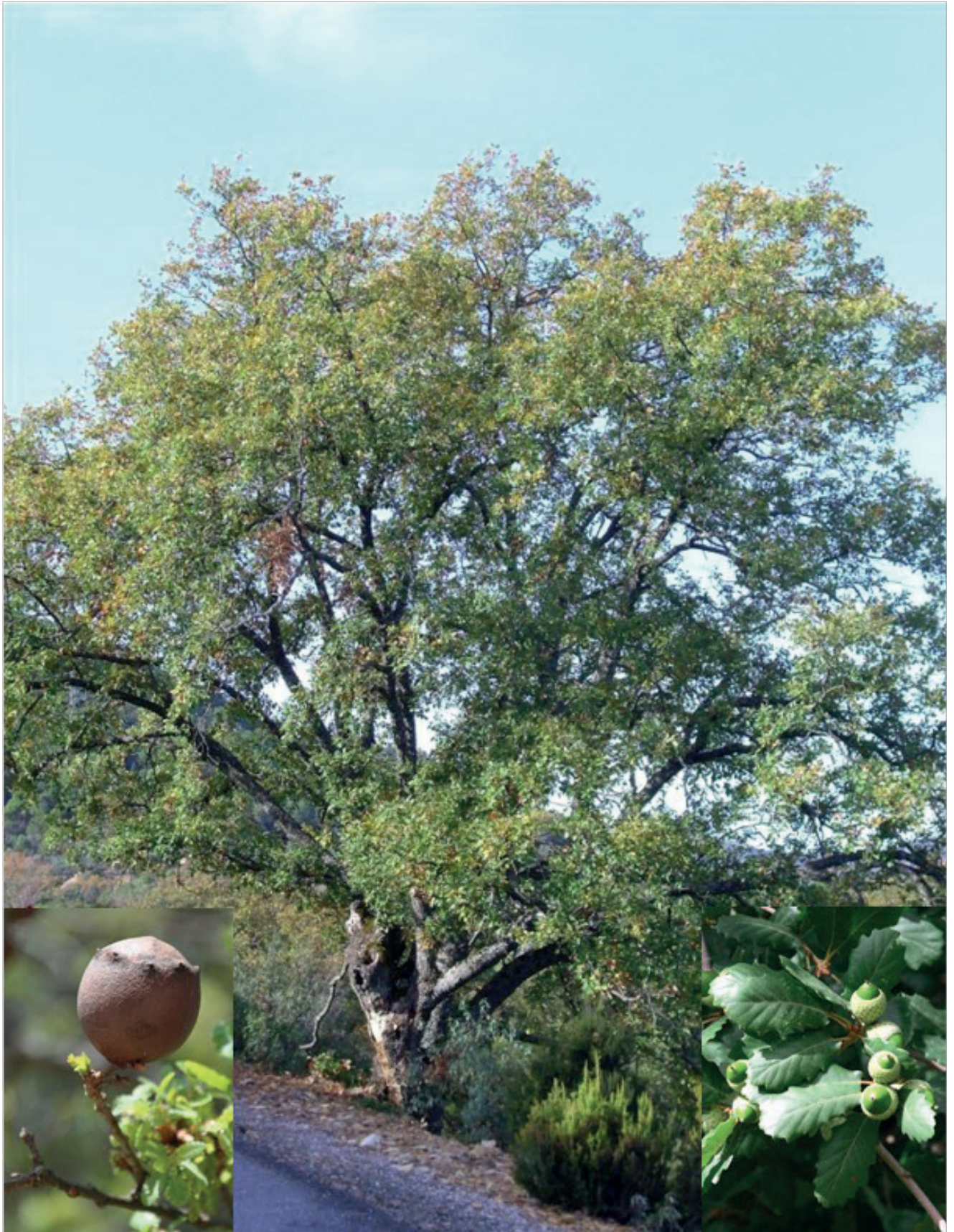
45. *Pyrus bourgaeana* Decne (Piruétano)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	3 - 8 m
Diámetro del tronco	0,10 - 0,25 m
Diámetro de la copa	3 - 5 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdosas.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Fruto tipo glabro en primavera.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Terrenos bajos, algo frescos y sin cal.
Plagas	No consta en la bibliografía consultada.
Gestión recomendada de la poda	No se recomienda la poda.



46. Quercus faginea Lam. (Quejigo)

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 12 (20) m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,5 (0,8) m
Diámetro de la copa	6 - 10 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 4 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	5 m
Distancia recomendable entre individuos	5 - 10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Amarillo-verdosas.
Color de la hoja	Verde lustroso por el haz y más pálido por el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	Baja capacidad de producir alergias.
Producción de residuos	Floración de febrero a mayo. Fructificación: Principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos pobres en humus, de textura media, y relativamente húmedos o de humedad media. pH 6,5-8,5. No admite la cal, algo mejor la salinidad. Tolera polución urbana (no industrial) y el viento. Prefiere exposición a luz solar directa, y sequedad ambiental débil. No tolera cercanía al mar.
Plagas	Puede ser atacado por algunas especies de insectos.
Gestión recomendada de la poda	No acepta bien la poda. Pocas veces se precisan poda. Suprimir en invierno ramas rotas, enfermas y transversales, cuando el árbol se halla en letargo. Eliminar los brotes laterales más bajos de las plantas jóvenes, para elevar la copa. Cuando dos ramas estén compitiendo como guía, suprimir el más débil.



47. Quercus ilex L. (Encina)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	6 - 20 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,4 (0,6) m
Diámetro de la copa	6 - 8 m
Diámetro de las raíces	2 - 4 m
Profundidad de las raíces	*Posee un sistema radical pivotante, muy penetrante y potente, al principio casi sin raíces laterales de entidad y con una principal que crece más que el propio tallo, además son poco profundas y extensas.
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	6 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	No se recomienda su uso en aceras.
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Amarillo-verdosas.
Color de la hoja	Verde oscuro brillante el haz, envés verde blanquecino.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	Puede producir alergias. Alto contenido de la corteza en taninos.
Producción de residuos	La floración se produce entre los meses de marzo a mayo, después de un periodo de estrés. Fructifica en otoño, aunque la caída del fruto se puede retrasar hasta pleno invierno.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Vive bien en los suelos de naturaleza variada, incluso en los secos y pedregosos; prefiere los arenosos y silíceos, aunque puede vivir casi en cualquier textura, con humedad de seca a media, y sequedad ambiental preferiblemente débil. Resistente al frío y al viento. Acepta bien la cercanía al mar y soporta la semisombra, o bien la vida a pleno sol. pH 5,5-8,5. No soporta suelos salinos, y tolera la cal.
Plagas	Puede ser atacada por algunas especies de insectos.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisan poda. Podar a finales de verano. Eliminar los brotes laterales más bajos de las plantas jóvenes, para elevar la copa. Cuando dos ramas estén compitiendo como guía, suprimir el más débil. Tolerancia bien la poda.



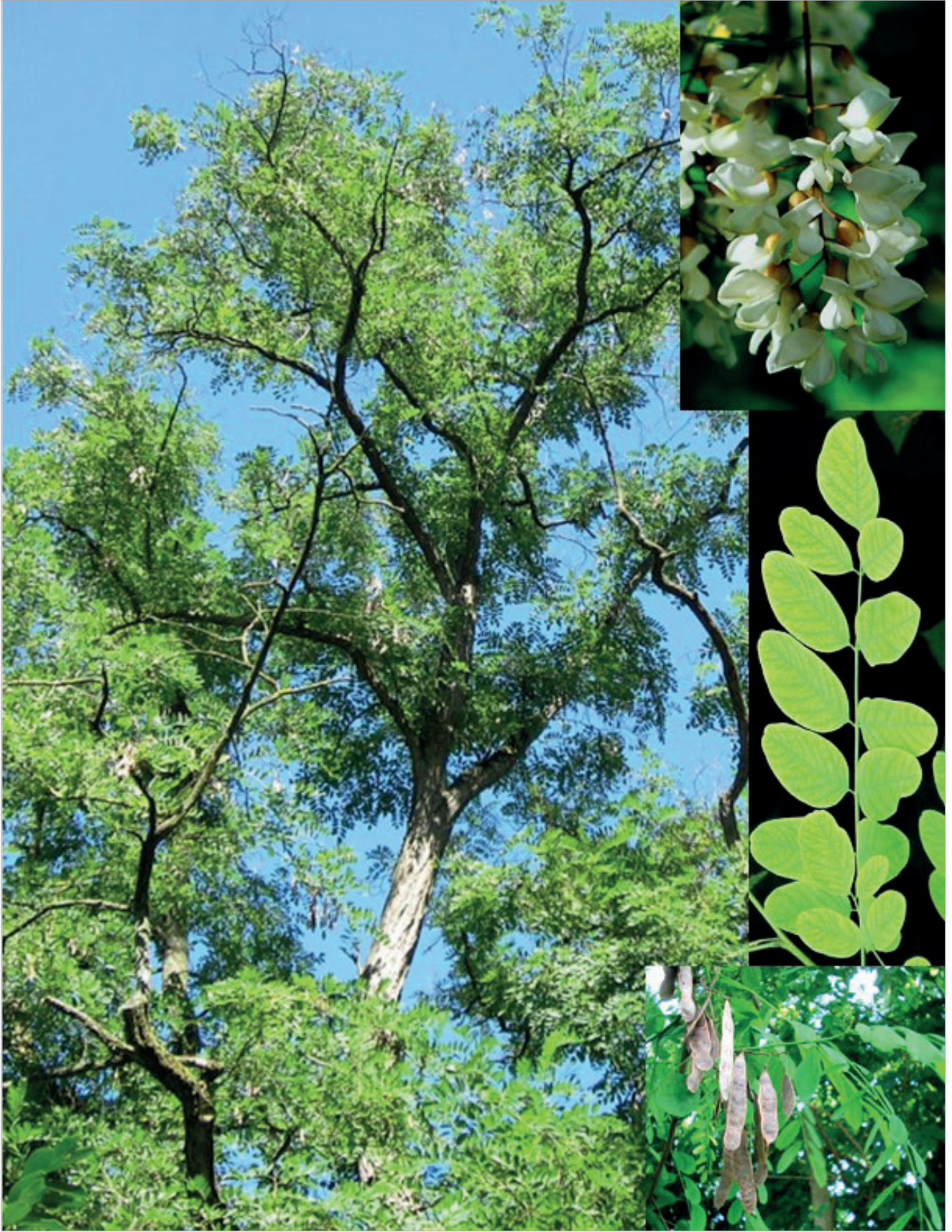
48. Quercus suber L. (Alcornoque)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	5 - 15 (25) m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,6 (1,2) m
Diámetro de la copa	5 - 8 (30) m
Diámetro de las raíces	3 - 10 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2,5 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	6 m
Distancia recomendable entre individuos	5 - 10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Amarillo-verdosas.
Color de la hoja	Haz verde oscuro-brillante, envés verde grisáceo.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: Abril-Mayo. Fructifica en invierno.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Requiere suelos medio-disgregados y clima moderado, con concentraciones medias de humus. Mucha luz aunque puede aguantar la semisombra. pH 5-7,5. Suelos con drenaje medio. No tolera salinidad ni el exceso de cal. Soporta bien el viento. Precisa una distancia prudente a la línea de mar, al menos de 100 metros o más. No es recomendable en zonas con contaminación urbana ni industrial.
Plagas	Puede ser atacado por algunas especies de insectos.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisan poda. Suprimir en invierno ramas rotas, enfermas y transversales, cuando el árbol se halla en letargo. Eliminar los brotes laterales más bajos de las plantas jóvenes, para elevar la copa. Cuando dos ramas estén compitiendo como guía, suprimir el más débil. Tolerancia bien las podas.



49. Robinia pseudoacacia L. (Falsa acacia)*

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	6 - 15 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,3 m
Diámetro de la copa	4 - 8 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	5 - 10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Venenoso (raíz, hojas y semillas).
Producción de residuos	Floración: Abril-Mayo. Fructificación: Octubre-Diciembre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere suelos con poco humus, relativamente húmedos y de textura medio-disgregada. El rango de pH puede oscilar de 5 a 8,5. Tolera bien suelos calizos y salinos, así como diferentes altitudes. Resiste bien la contaminación de diversa índole, así como una cercanía relativa al mar (superior a 100 m). Tolera el viento de forma moderada. Precisa de exposición solar directa. La condición idónea es de sequedad débil. Puede soportar bajas temperaturas.
Plagas	Puede ser atacada por hongos, insectos y virus.
Gestión recomendada de la poda	Tolera la poda. Esta debe llevarse a cabo a finales de verano o principios de otoño, para retirar las ramas rotas, dañadas o transversales. Se debe podar con cuidado, puesto que las ramas son quebradizas.



50. Salix alba L. (Sauce blanco)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	5 - 15 (20) m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,35 (0,45) m
Diámetro de la copa	4 - 8 (12) m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1 - 3,5 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verde-gris plateado.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	Puede producir alergias leves.
Producción de residuos	Floración: principios de primavera. Fructificación: Mayo-Junio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es indiferente a la naturaleza del terreno, tolerando casi cualquier textura, siempre que sea fresco y húmedo (humedad media-muy alta); pero se adapta a los terrenos pobres y secos. Tolerancia a la cal, aunque no a la sal. pH desde 5,5 a 8,5, siendo poco recomendable por encima de 8. Es capaz de adaptarse a distintas altitudes tolerando bien la contaminación industrial y urbana. Requiere al menos de 100 m desde la línea del mar. Resiste bien el viento y bajas temperaturas. Preferiblemente crecimiento en semisombra. Prefiere humedad ambiental media.
Plagas	Puede ser atacado por especies de hongos, insectos y bacterias.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del otoño hasta la primavera para suprimir ramas enfermas y transversales. Las ramas muertas se suprimen en verano sin dejar tocón. Acepta bien las podas.



51. Schinus molle L. (Falsa pimienta)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	3 - 6 (10) m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,4 m
Diámetro de la copa	3 - 8 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2,5 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	8 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Verdosas-blanquecinas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: Verano. Fructificación: Mediados de otoño (permanece el fruto durante el invierno).
Características exigibles al suelo y al ambiente	No es exigente en cuanto a la textura del suelo. Resiste a la sequía y al frío, pero lo perjudican las heladas fuertes. Su rango ideal de pH está entre 5,5-8,5 aunque a partir de 7,5 no es recomendable. Requiere un suelo bien drenado y bajo en salinidad, tolera parcialmente la cal. Requiere situaciones asoleadas o de semisombra. Tolerancia el viento. Requiere estar a cierta distancia del mar (>100 m). Tolerancia la contaminación urbana, pero no la industrial.
Plagas	Sus aceites esenciales son insecticidas, por lo que disminuye las poblaciones de insectos a su alrededor.
Gestión recomendada de la poda	Debe realizarse entre enero y marzo.



52. *Sophora japonica* (L.) Schott (Sófora)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	4 - 6 (15) m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,3 (0,4) m
Diámetro de la copa	3 - 6 (8) m
Diámetro de las raíces	4 - 5 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verde oscuro brillante en el haz, verde blanquecino en el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Puede provocar vómito si se ingiere.
Producción de residuos	Floración: Verano. Fructificación: Mediados de otoño (permanece el fruto durante el invierno).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere suelos profundos. Tolerancia a la sequía. Requiere pocas concentraciones de humus, suelos de humedad media, y preferiblemente de textura medio-disgregada, y pH 5-8,5. Tolerancia a suelos calizos pero no salinos. Tolerancia a un amplio rango de altitud. Tolerancia a contaminación de índole diversa. Puede plantarse cerca de la línea del mar, dejando al menos una distancia prudencial de 100 m. Tolerancia a viento de forma moderada. Puede vivir a plena exposición solar o bien semisombra. Prefiere sequedad ambiental débil. Tolerancia a bajas temperaturas.
Plagas	Es atacado por algunos hongos e insectos.
Gestión recomendada de la poda	Tolerancia a la poda. No obstante, si la poda ha provocado cavidades en el tronco, puede ocurrir que las ramas que crecen nuevas estén mal asentadas y se caigan debido al viento. Esto puede desembocar en una necesidad continua de poda que perjudica al ejemplar.



53. Tipuana tipu (Benth.) Kuntze (Tipuana)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	10 - 15 (25) m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,35 (0,4) m
Diámetro de la copa	10 - 20 (30) m
Diámetro de las raíces	4 - 8 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	20 m
Distancia mínima a infraestructuras	5 m
Distancia recomendable entre individuos	15 - 20 m
Dimensiones del alcorque	2 x 2 x 2 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verde.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	La corteza contiene taninos.
Producción de residuos	Floración: Junio-Julio. Fructificación: finales de invierno.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Requiere suelos ricos, frescos y cierta humedad en el aire. Tolera un amplio rango de texturas. Delicado a las heladas, prefiere temperaturas altas. El pH óptimo del suelo está entre 6-8,5. Tolera suelos calizos, pero no los salinos Resiste bien la polución ambiental, aunque no industrial, tampoco resiste el viento. Preferible plantar a luz solar directa o semisombra. Plantar al menos a 100 m de la línea del mar. Sequedad idónea: débil o media.
Plagas	Resistente
Gestión recomendada de la poda	. Tolera bien la poda. Si se quiere evitar que las ramas cuelguen hasta el suelo se puede podar para que la cruz quede más elevada.



1.

54. *Ulmus minor* Mill. (Olmo común)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierra Morena.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	6 - 29 (35) m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,4 (0,6) m
Diámetro de la copa	4 - 10 (25) m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Verdosas (periantio) y rojo púrpúreo.
Color de la hoja	Verde brillante.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	Puede producir alguna alergia en primavera, pero tiene baja capacidad de producirla.
Producción de residuos	Floración: de febrero a abril.
Características exigibles al suelo y al ambiente	En los suelos frescos y profundos, principalmente en los sotos y riberas de los ríos donde se asocia con frecuencia sauces, alisos, álamos y fresnos. Prefiere los climas templados, de ahí que no asciendan mucho por encima de los 1.000 m. Gusta de cierta humedad tanto ambiental como en el suelo. Precisa de sol aunque puede vivir en semisombra (especialmente jóvenes).
Plagas	*Muy afectado por la grafiosis, no se recomienda plantarlo por ello, está mermando la población.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del invierno, antes de que empiece el crecimiento, para suprimir ramas transversales o dañadas.



55. *Ulmus pumila* L. (Olmo de Siberia)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	5 - 10 (25) m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,35 (0,55) m
Diámetro de la copa	2 - 5 (8) m
Diámetro de las raíces	3 - 5 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2,5 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	6 m
Distancia recomendable entre individuos	5 - 10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Rosadas.
Color de la hoja	Verde medio.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	Baja capacidad de producir alergias.
Producción de residuos	Meses de floración Febrero-Abril. Fructificación: Finales de verano.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Puede adaptarse a una gran variedad de suelos, incluso a los calizos, pero requiere una cierta cantidad de materia orgánica. Precisa suelo húmedo y bien drenado. Su pH óptimo se encuentra entre 5-8,5. Tolerancia un rango amplio de altitudes. Es capaz de tolerar contaminación de índole variada. No es recomendable para poblaciones cercanas a la línea de mar. Tolerancia vientos fuertes. Se desarrolla mejor en semisombra. Requiere de humedad ambiental débil o sequedad débil. Es capaz de tolerar bajas temperaturas.
Plagas	Puede ser atacada por algunos insectos.
Gestión recomendada de la poda	Es recomendable realizar una poda de clareo cada 3 o 4 años. Esta debe realizarse a finales de invierno. Como mantenimiento, suprimir ramas transversales o dañadas.



56. *Washingtonia filifera* (Lindl.) H.Wendl. (*Washingtonia* de California)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	4 - 10 (20) m
Diámetro del tronco	0,6 - 0,8 m
Diámetro de la copa	6 - 10 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1,0 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perennes, al morir quedan colgando del tronco.
Posibles afecciones para la salud	No produce mucha alergia, sin embargo su polen puede dar alergia a personas sensibles en época primaveral.
Producción de residuos	Meses de floración: Marzo-Mayo. Fructificación: Diciembre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere suelos fértiles y bien drenados, con un pH 6-8,5. Tolera ciertas concentraciones de salinidad y cal. No tolera demasiada altitud. Soporta bien la contaminación urbana pero no industrial. Puede desarrollarse a poca distancia de la línea del mar (<100 m). Puede tolerar vientos fuertes. Crece bien en condiciones de exposición solar directa o semisombra, y preferiblemente en una sequedad ambiental media. No tolera mucho el frío.
Plagas	Puede ser atacada por algunas especies de hongos.
Gestión recomendada de la poda	Es recomendable retirar, en primer lugar, las hojas secas y después la primera corona de hojas verdes que presenten cierta tendencia de caída. Este tipo de poda debe realizarse un mínimo de dos veces al año, cuidando siempre de practicar cortes limpios para que no queden fibras.



3.3. Arbustos

1. Berberis vulgaris L.(Agracejo)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1 - 3 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 2 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	0,5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Caduca o perenne, dependiendo de la variedad.
Posibles afecciones para la salud	*Todos sus órganos, destacando sus raíces, contienen alcaloides tóxicos de isoquinolina como la berberina, la palmatina y la jatrorrhizina y alcaloides derivados de la bisbenciltetra-hidroisoquinolina como la berbamina, la oxiacantina y la isotetrandrina.
Producción de residuos	Época de floración de abril a junio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere suelos bien drenados, tolerando bien los calizos (también silíceos), la sequía y terrenos pobres. En términos generales es rústico, con pocas exigencias, encontrándose en altitudes de 300-800 m sobre el nivel del mar, soportando bien las altas temperaturas. Gusta de luz solar directa o semisombra. Suelos secos (indicadora de sequedad), suelos ricos en bases (pH 5,5-8, indicadora de alcalinidad), suelos pobres en nitrógeno.
Plagas	En esta planta se puede desarrollar la fase ácida del peligroso hongo <i>Puccinia graminis</i> que provoca la enfermedad de la roya de los cereales, así como algunos insectos (lepidópteros, destacando la polilla <i>Auchmis detersa</i> , y áfidos).
Gestión recomendada de la poda	Podar a comienzos del verano si no se desean los frutos negros-azulados. Si no, podar en invierno para despejar el centro de la planta y eliminar las ramas más viejas. Para renovación cortar las ramas hasta 30 cm del nivel del suelo. Acepta bien la poda.



2. Capparis spinosa L. (Alcaparro)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,5 - 2 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,5 - 2,5 m
Diámetro de las raíces	0,5 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Blanco o rosado.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Semiperenne/perenne.
Posibles afecciones para la salud	No es tóxica. De hecho, su raíz y tronco se usan en medicina como diuréticos, y sus botones florales se comen encurtidos (alcaparras).
Producción de residuos	Floración: de finales de primavera a principios de verano. Fruto: Mediados de verano.
Características exigibles al suelo y al ambiente	pH 6,5 - 8. Fertilidad media. Suelos franco-arenosos, con drenaje y salinidad medios, creciendo bien en calizos, sin demasiados requerimientos. Está adaptada a altas temperaturas, aunque puede tolerar hasta los -8°C. Tolera bien el viento. Sensible al exceso de humedad, se adapta bien a sequía, en cuanto al suelo, sin excesos, tolera bien la humedad.
Plagas	Algunos lepidópteros (<i>Helicoverpa armigera</i>), algunas chinches (<i>Eurydime sp</i>) y hongos (<i>Fusarium</i> , <i>Verticillium</i> , <i>Phytium</i>).
Gestión recomendada de la poda	Poda recomendada entre septiembre u octubre, ya que florece en madera del año anterior y esto potencia sensiblemente la floración.



3. Chamaerops humilis L. (Palmito)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	3 - 7 m
Diámetro del tronco	0,35 m
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	0,4 - 0,8 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	3-5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verde amarillentas.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias.
Producción de residuos	Fruto tipo drupa entre octubre y diciembre. Floración: marzo-junio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No exigente. Tolerante a sequías y salinidad. Suelos de humedad media y textura medio disgregada, pH 6-8,5. Tolera polución urbana pero no industrial, puede vivir cerca del mar (<100 m), tolera el viento y gusta de plena exposición solar, sequedad ambiental débil o media, tolera ligeramente el frío.
Plagas	Puede ser atacado por insectos y hongos.
Gestión recomendada de la poda	Realizar poda de mantenimiento a finales del invierno o en verano, eliminando rebrotes no deseados, tallos y hojas dañadas, así como flores secas.



4. *Cistus salviifolius* L. (Jara negra)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 2 m
Diámetro de las raíces	0,5 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	0,5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No muestra toxicidad. De hecho, sus hojas son usadas en algunos países como sustituto del té.
Producción de residuos	Fruto tipo cápsula entre marzo y junio. Florece de febrero a junio (variable según condiciones ambientales).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Poco exigente, rústico, puede desarrollarse en regiones cercanas al mar, tolerando climas secos, y un amplio rango de altitudes. Suelos bien drenados y secos (precisando un aporte de agua algo mayor en verano), crece bien en suelos pobres en humus. Requiere de exposición directa a la luz solar, y es resistente al viento.
Plagas	Puede ser atacado por pulgones.
Gestión recomendada de la poda	En plantas jóvenes realizar poda de formación eliminando las puntas. Cuando la planta tiene más años, realizar poda de mantenimiento e incluso drástica tras el período de floración para alargar la vida de la planta.



5. *Crataegus monogyna* Jacq. (Majuelo o espino blanco)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	5 - 10 m
Diámetro del tronco	0,1 - 0,2 m
Diámetro de la copa	4 - 6 m
Diámetro de las raíces	1 - 1,5 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verde oscuro, anaranjado o pardo en otoño.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No presenta componente de toxicidad, pero sus flores secas tomadas en infusión actúan como vasodilatador.
Producción de residuos	Floración: Abril-Mayo. Fruto tipo baya entre agosto y septiembre (en árbol todo el invierno).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Poco exigente, desarrollándose sobre todo tipo de terrenos, tanto en climas fríos como cálidos. pH 5-8,5. Suelos francos con humedad media, y concentraciones medias-bajas de humus. Soporta bien la salinidad y los suelos calizos, así como el frío y el viento, tolerando también contaminación urbana e industrial. Preferible semisombra. Plantar a más de 100 m de la línea del mar. Requiere de humedad ambiental leve o sequedad leve.
Plagas	Puede ser atacado por algunas especies de hongos y bacterias.
Gestión recomendada de la poda	No es necesaria es necesaria en los adultos. Se puede hacer tras la caída de la hoja, desde el otoño a principios de la primavera o cada dos o tres años para aumentar las flores y frutos que nacen en las ramas maduras. Tolerancia tanto poda como topiaria.



6. *Cycas revoluta* Thunb. (Cicas o Palmera enana)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	1 - 3,5 m
Diámetro del tronco	0,2 - 0,5 m
Diámetro de la copa	1 - 2 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	0,5 - 1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 - 2 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verde amarillentas.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	Venenosa si se ingiere la semilla*.
Producción de residuos	Floración: Final de primavera. Fructificación: Otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	El sustrato deberá de ser drenante, que evite el encharcamiento del agua. pH 6-8. No soporta la salinidad. Muy rústico en cuanto a tierras, requiriendo humedad ambiental y temperaturas más bien altas. Requiere concentraciones medias o altas de humus, medio disgregado, tolera cal y no sal. Tolerancia a contaminación urbana pero no industrial, requiere una distancia de al menos 100 m al mar y tolera los vientos moderadamente. Gusta de semisombra y de una humedad ambiental media. Aguanta algo el frío.
Plagas	Su sistema radicular puede ser infectado por cochinillas.
Gestión recomendada de la poda	No acepta poda.



7. *Cytisus grandiflorus* (Brot.) DC. (Citisus)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1 - 3 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 2 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	2 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: Primavera. Fruto leguminoso entre marzo y abril.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Rústica. Suelos pobres, secos, profundos y bien drenados, preferiblemente silíceos, en la medida de lo posible poco calizos y preferiblemente ácidos. Vive bien en zonas costeras, y no requiere altas concentraciones de nutrientes. Se desarrolla mejor en regiones cálidas, en ambientes de sequedad leve. Preferiblemente exposición a la luz solar directa.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	Ligera poda de mantenimiento en invierno para eliminar ramas secas o cruzadas, rebrotes que no interesen y flores marchitas. Posteriormente, tras la floración, en verano, realizaremos la poda de floración. Tolera bien las podas.



8. *Cytisus multiflorus* (L'Hér.) Sweet (Escoba blanca)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,8 - 2 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 2 m
Diámetro de las raíces	0,5 - 1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado posibles afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración a principios de primavera. Fruto leguminoso entre abril y junio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos silíceos, principalmente granitos, gnéises y cuarcitas, ligeramente ácidos. Rústico en cuanto a la temperatura, requiere de exposición solar directa.
Plagas	Puede ser atacada por pulgones.
Gestión recomendada de la poda	Ligera poda de mantenimiento en invierno para eliminar ramas secas o cruzadas, rebrotes que no interesen y flores marchitas. Posteriormente, tras la floración, en verano, realizaremos la poda de floración.



9. *Euonymus japonicus* Thunb. (Huso japonés)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 8 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 1,5 m
Diámetro de las raíces	0,15 - 0,25 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillo-verdosas.
Color de la hoja	Verde y blancas o verdes manchadas de amarillo en el interior.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias.
Producción de residuos	Floración: de mayo a julio. Fructifica en otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	El terreno deberá ser rico en materia orgánica y bien drenada con arena. pH Neutro, suelo bien drenado. Prefiere ambiente húmedo, resiste heladas, requiere de luz solar directa o semisombra. Puede vivir cerca del mar.
Plagas	Algunos insectos y hongos (pulgones y oidio sobretodo).
Gestión recomendada de la poda	Podar tras la floración, acortando los brotes largos que estén estropeando la forma de la planta. Tolerancia bien las podas y la topiaria.



10. *Euryops pectinatus* (L.) Cass. (Margarita amarilla)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,5 m
Diámetro de las raíces	0,5 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	0,5 m
Distancia recomendable entre individuos	1,5 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verde-grisáceas.
Tipo de Hoja	Perenne, no anual.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado posibles afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración durante un largo periodo, desde inicio de otoño hasta primavera. Fructifica en primavera.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Bien drenado y húmedo; requiere de una cantidad moderada de agua. Gusta de sol directo, protegida del frío, el cual no tolera bien, ya que es de climas cálidos. Preferiblemente suelos de pH neutros, bien calcáreos o silíceos.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	Podar tras la floración para conservar la forma de la planta.



11. Genista hirsuta Vahl (Aulaga)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,5 - 1 (1,5) m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,5 - 1 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	0,5 m
Distancia recomendable entre individuos	0,5 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Tiene espinas.
Producción de residuos	No produce residuos.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No tolera suelos calizos.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	Podar a comienzos de la primavera para eliminar ramas dañadas. Tras la floración recortar ligeramente por encima de las plantas para espesarlas. Al cortar, no meterse en la madera vieja pues no producirá retoños.



12. Genista triacanthos Brot. (Genista)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,5 - 1 m
Diámetro de las raíces	0,5 - 1 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	0,5 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Tiene espinas.
Producción de residuos	No produce residuos.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No tolera los suelos calizos.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	Podar a comienzos de la primavera para eliminar ramas dañadas. Tras la floración recortar ligeramente por encima de las plantas para espesarlas. Al cortar, no meterse en la madera vieja pues no producirá retoños.



13. Jasminum officinale L. (Jazmín)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	1 - 6 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 3 m
Diámetro de las raíces	0,5 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	0,5 m
Distancia recomendable entre individuos	0,5 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado afecciones a la salud.
Producción de residuos	No produce residuos.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelo fértil, bien drenado, protegida de exceso de viento. Cultivable a pleno sol o semisombra.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	No precisa, solo ramas muertas o estropeadas. Requiere ser guiada cada 3-4 años. De forma natural mantiene porte arbustivo.



14. *Jasminum primulinum* Hance 1882 (Jazmin prímula)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 3 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 3 m
Diámetro de las raíces	0,5 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	0,5 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Produce fruto carnoso a finales de verano.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No requiere características específicas al suelo.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	Se necesita poda para aclarar la base tras la floración, en verano. Podar las trepadoras maduras inmediatamente después de la floración, suprimiendo la madera vieja muerta lo más cerca posible de la base. Reducir a la mitad los brotes en las trepadoras recién plantadas para estimular la formación de renuevos fuertes desde la base. Toleran las podas drásticas en primavera, retoñando a partir de tocones de 45 cm de largo. Cuando los tallos se enrosquen, cortarlos y dejar que los brotes se marchiten.



15. Lavandula multifida L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,3 - 0,5 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,5 m
Diámetro de las raíces	0,5 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	0,5 m
Distancia recomendable entre individuos	0,5 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Añil o lila.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado posibles afecciones para la salud.
Producción de residuos	No produce residuos.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Preferiblemente calizo, aunque también substratos silíceos, margas, pedregales pizarrosos y rocas volcánicas.
Plagas	Las típicas del género (hongos, insectos y algunos virus).
Gestión recomendada de la poda	Con las plantas nuevas, pinzar los ápices vegetativos para espesar la planta. En climas fríos suprimir en otoño los talos florales viejos y podar en primavera, cortando los renuevos del año anterior hasta 2-5 cm de la madera más vieja. En climas cálidos, donde haya poco o ningún riesgo de heladas, podar en otoño, cortando hasta 2-5 cm del armazón principal de ramas. El espliego no se recuperará de una poda drástica que entre en la madera vieja.



16. Lavandula stoechas Lam. (Cantueso)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,8 - 1 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,8 - 1 m
Diámetro de las raíces	0,5 - 1 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	0,5 m
Distancia recomendable entre individuos	0,5 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Violeta.
Color de la hoja	Grisáceo.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	La infusión de las hojas puede ser tóxica.
Producción de residuos	No produce residuos.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No es exigente con el suelo, pero vive mejor en los calcáreos y arcillosos. Prefiere los bien drenados, franco arenosos, y las situaciones asoleadas. pH ácido. Es resistente a sequías y a heladas que no desciendan de -5°C.
Plagas	Suele ser atacada por distintos géneros de hongos (<i>Septoria spp.</i> , <i>Rosellinia spp.</i> , <i>Armillaria spp.</i> , <i>Phytophthora spp.</i>) provocando manchas blancas en las hojas y podredumbre radical y basal. También puede ser infectada por el virus AMV, que causa amarilleamiento de los ápices.
Gestión recomendada de la poda	Es conveniente podar después de la floración. Con las plantas nuevas, pinzar los ápices vegetativos para espesar la planta. En climas fríos suprimir en otoño los talos florales viejos y podar en primavera, cortando los renuevos del año anterior hasta 2-5 cm de la madera más vieja. En climas cálidos, donde haya poco o ningún riesgo de heladas, podar en otoño, cortando hasta 2-5 cm del armazón principal de ramas. El espliego no se recuperará de una poda drástica que entre en la madera vieja.



17. *Lonicera japonica* Thunb. (Madreselva)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	3 - 6 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	5 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Son doble-lenguadas, abren blancas y cierran amarillas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Fruto tóxico.
Producción de residuos	Floración entre marzo y julio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Preferible suelo drenado y fértil. Semisombra, aunque tolera bien sombra y pleno sol. Requieren una humedad media, de textura en la medida de lo posible franca aunque pueden arcillosa. No tolera la salinidad, algo mejor los suelos calizos. Resiste medianamente la sequía y poco las heladas, no soportando las temperaturas inferiores a -3°C. Resiste medianamente la cercanía al mar (precisa una distancia prudencial), la polución y, también moderadamente, el viento.
Plagas	No consta en la bibliografía consultada.
Gestión recomendada de la poda	Podar a comienzos de la primavera. Cortar en dos tercios las plantas jóvenes, para generar un armazón de tallos fuertes. Pinzar los ápices vegetativos cuando los tallos hayan alcanzado la altura requerida. Las plantas maduras toleran las podas drásticas. Para renovar, podar a comienzos de la primavera todos los brotes hasta 45 cm y entresacar los renuevos, dejando los más fuertes. Limpieza de ramas dañadas y recorte de ramas con crecimiento excesivo.



18. *Myrtus communis* (Mirto o arrayán)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,8 - 2 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,5 - 1,5 m
Diámetro de las raíces	0,5 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verde oscuro por el haz y más claro por el envés.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No produce alergias. Bayas comestibles.
Producción de residuos	Meses de floración julio-noviembre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Vive en cualquier tipo de suelo fresco, bien drenado o drenaje medio. Teme a las temperaturas extremas, necesitando grandes cantidades de agua durante el verano. pH 6,5-8. Puede resistir la sequía moderada (puede necesitar algo de agua en verano), y desarrollarse tanto a pleno sol como a semisombra. Resiste poco la salinidad, y un poco mejor la cal.
Plagas	Puede ser atacado por pulgones y cochinillas.
Gestión recomendada de la poda	Soporta bien la poda aunque no suele ser necesaria. A finales de la primavera se podan las ramas muertas o enfermas. Cortar en un cuarto las ramas de crecimiento desordenado, hasta brotes laterales. Las ramas viejas y desnudas toleran las podas drásticas.



19. Nerium oleander L. (Adelfa)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 4 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 3 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	2 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m.
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Rosas aunque también las hay amarillas, blancas y rojas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*La infusión de las hojas es tóxica. Sus hojas y flores son muy tóxicas. El jugo de sus tallos también es tóxico.
Producción de residuos	La floración perdura casi todo el año.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Es rústico en cuanto a la calidad del suelo, viviendo muy bien en las zonas bajas junto al mar, incluso por debajo de 100 m, y pudiendo crecer casi en cualquier textura. Resiste a las heladas y puede vivir a la sombra. pH 6,5-8. Resiste moderadamente la sequía. Requiere de exposición solar directa. Tolerancia moderada tanto la salinidad como la cal, así como el viento y la polución.
Plagas	Tuberculosis. Plagas de pulgones, cochinillas, orugas de las hojas, <i>Daphnis nerii</i> . Enfermedad producida por el hongo <i>Ascochyta heteromorpha</i> y que se manifiesta por la aparición de zonas necróticas o de tejido muerto en la axila de algunas hojas, pero que, a veces, puede extenderse a todas las del mismo brote, el cual acaba por secarse.
Gestión recomendada de la poda	Les conviene poda anual, a finales de la primavera, acortando en un tercio los brotes florecidos, hasta un par de hojas o un brote lateral fuerte. Desflorar tras la floración.



20. *Osyris alba* L. (Guardalobo o retama loca)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,5 - 1,5 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 1,5 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	1 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1,5 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Verde-amarillas.
Color de la hoja	Verde-amarillas.
Tipo de Hoja	Perenne o caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Florece de febrero a junio.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Se desarrolla bien como matorral mediterráneo. Es una planta de zonas áridas y desérticas, y sus raíces disponen de haustorios para penetrar en las raíces de otras plantas, aprovechando la savia de éstas. Gusta de zonas asoladas.
Plagas	No constan en la bibliografía consultada.
Gestión recomendada de la poda	No precisa de poda.



21. *Photinia serrulata* (Desf.) Kalkman (*Fotinia*)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	8 - 12 m
Diámetro del tronco	0,1 - 0,3 m
Diámetro de la copa	2,5 - 4 m
Diámetro de las raíces	1 - 1,5 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	10 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	10 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Hojas verde oscuro por el haz y amarillo verdoso por el envés. Las hojas más viejas pueden ser de color rojo.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Florece a mediados de primavera. Fructifica en otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No es muy exigente en cuanto a suelos, aunque prefiere los terrenos ligeros y algo arcillosos o arenosos, pudiendo desarrollarse en un amplio rango de altitudes. Requiere sol directo o semisombra. Puede verse afectado por heladas, así como por el viento. Soporta bien los suelos calizos.
Plagas	Puede padecer la enfermedad de la mancha foliar, provocada o bien por <i>Diplocarpon mespili</i> o bien por <i>Entomosporium mespili</i> .
Gestión recomendada de la poda	Podar en invierno, cuando se hallan en letargo. Recortar en un cuarto los setos recién plantados, para estimular la formación de brotes laterales fuertes desde la base. Recortar 3 veces al años los setos establecidos. Tolera las podas drásticas, retoñando a partir de tocones de 30-40 cm.



22. Phyllirea angustifolia L. (Labiérnago)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1 - 3 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	2 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	2 m
Color de las flores	Blancas o amarillentas.
Color de la hoja	Verde oscura.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Florece de febrero a mayo. Fructificación: Agosto-octubre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Requiere de luz solar directa, y tolera la sequía. Tolerancia a la aridez hasta 3 meses, soportando altas temperaturas en el estío y algo peor el frío invernal. El rango de sequedad/humedad ambiental al que puede desarrollarse es muy amplio. Principalmente se encuentra en terrenos silíceos, aunque también calizos, pero no en los salinos. Muy rústica en cuanto a la textura del sustrato, desde arenoso a arcilloso.
Plagas	Resistente
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del invierno, reduciendo los brotes largos para mantener la forma de la planta. Tras la floración, clarear los renuevos congestionados, cortándolos por la base. No dejar tocones, que son propensos a enfermedades.



23. Pistacia lentiscus L. (Lentisco)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1 - 3 (5) m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 2 (10) m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	3 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Verdoso o rojizo.
Color de la hoja	Verde oscuro
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Meses de floración marzo-mayo.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No debe plantarse en terrenos sin tempero o con vientos fuertes y secos. Debe adelantarse la fecha de plantación, de modo que las plantas aprovechen las precipitaciones de la estación húmeda.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	Pocas veces se precisa poda. Acortar a finales del invierno los brotes largos de crecimiento desordenado. Las heridas curan lentamente y son propensas a micosis, como la necrosis del leño.



24. *Pittosporum tobira* (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 4 m
Diámetro del tronco	0,1 - 0,3 m
Diámetro de la copa	2 - 4 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1,5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Flores de color blanco que al madurar se tornan amarillentas.
Color de la hoja	Verde oscuro por el haz, más pálido por el envés.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Sus semillas están impregnadas de un mucílago pringoso, pero por lo general no ensucian el suelo.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Muy rústico en cuanto a suelos, temperaturas y asoleamiento. pH 6,5-8. Suelos franco-arcillosos de baja salinidad y drenaje medio. Soporta bien los suelos calizos.
Plagas	Cercospora produce manchas redondeadas y oscuras. Si la infección es grave, las hojas atacadas se secan y caen. También puede enfermar por Phyllosticta. Pudrición de raíces y tallos debidos a Rhizonctonia en terreno húmedo. Son muy frecuentes cochinillas y pulgones. Una plaga más desconocida son los Nematodos (Meloidogyne), gusanitos microscópicos que parasitan las raíces y produce abultamientos o nudosidades en las raíces.
Gestión recomendada de la poda	Resiste muy bien la poda, siendo adecuado al cultivo en macetas y para formar setos. Podar a finales o a mediados de primavera, tras el comienzo del crecimiento. Se requiere poca poda. Los setos se podan a finales de la primavera y de nuevo en verano. Los pitósporos toleran las podas severas, retoñando a partir de yemas latentes incluso en tocones de ramas grandes.



25. Prunus spinosa L. (Endrino)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 3 m
Diámetro del tronco	0,1 - 0,2 m
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	3-5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Amarillo-verdosas.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Hojas y flores tóxicas y semillas venenosas.
Producción de residuos	Floración: marzo-mayo. Fructificación: final de verano-otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Terreno bien drenado, rico en margas, aunque crece en casi cualquier textura. pH desde 5,5 a 8,5. Exceso de cal puede producir clorosis, aunque la tolera, a diferencia de la sal. No soporta un terreno rico en turba. Puede crecer en amplios rangos de altitud. Soporta bien la contaminación urbana.
Plagas	Hongos.
Gestión recomendada de la poda	Acepta bien las podas.



26. Punica granatum L. (Granado)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona..
Dimensiones	
Altura	2 - 4 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,3 m
Diámetro de la copa	3 - 4 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Rojas.
Color de la hoja	Amarillo-verde.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: mayo-agosto. Fructificación: principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Terreno medio-seco, de textura medio-disgregada, y pH desde 5,5 a más de 8,5, aunque no es recomendable para suelos por encima de este valor. Tolerancia a la sal y la cal. Prefiere luz solar directa. No resiste bien el viento y ni la contaminación industrial.
Plagas	Puede ser atacado por cochinillas, pulgones, lepidópteros, dípteros y ácaros.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del invierno, cuando estén en letargo. Los árboles jóvenes se podan acortando en un tercio los brotes guía para estimular el nacimiento de brotes laterales que formarán un armazón bien enramado. Los árboles maduros se renuevan suprimiendo cada invierno los tallos de mayor edad y rellenando los huecos mediante el entutorado hacia ellos de nuevos brotes. Eliminar los chupones sin dejar tocón.



27. Quercus coccifera L. (Coscoja)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	4 - 6 (8) m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	2 m
Profundidad de las raíces	1 - 3 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	3 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Lento.
Color de las flores	Amarillentas.
Color de la hoja	Verde oliváceo brillantes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Florece entre abril y mayo. Las bellotas fructifican entre verano y otoño de la floración del año anterior.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Sustratos calcáreos, de semiárido o seco a humedad débil, suelos pobres. A veces en terrenos calcáreos y pedregosos, que soporta bien, así como cierta cercanía al mar. No crece por encima de 1.000 m de altitud, dado que pertenece a climas secos y cálidos que en horas estivales más extremas pueden superar los 40°C, resistiendo con, además, escasas precipitaciones. Puede desarrollarse en suelos con pH de neutro a alcalino. Gusta de exposición solar directa o semisombra.
Plagas	Puede verse atacado por distintos hongos, insectos y bacterias.
Gestión recomendada de la poda	Tolera poda, que serán leves para formación a finales de invierno, después solo para aclarar. No obstante, puede tolerar podas severas.



28. Retama monosperma (L.) Boiss. (Retama)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	(1) 1,5 - 3 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 - 3 m
Diámetro de las raíces	0,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	3 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Contiene alcaloides.
Producción de residuos	Florece de enero a abril. Raramente en mayo.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Terreno arenoso o pedregoso, climas con influencia oceánica, sobretodo arenales y dunas próximos al mar. Requiere luz solar directa, pudiendo tolerar heladas muy moderadas, y sequías algo más fuertes. Se puede desarrollar en terrenos pobres, tolerando medianamente la salinidad. Necesita un buen drenaje.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Puede hacerse una pequeña poda tras la floración, aunque no la necesita realmente.



29. Retama sphaerocarpa (L.) Boiss. (Retama amarilla)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	1,5 - 4 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1,5 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2,5 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	4 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio-Rápido.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	*Frutos tóxicos.
Producción de residuos	Floración de abril a julio. Fruto entre julio y septiembre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Casi indiferente edáfica, es poco exigente en cuanto al suelo, pese a que normalmente suele desarrollarse en suelos margosos, y calizos. Tampoco requiere mucha humedad, ya que es una planta de clima seco o semiárido. Puede desarrollarse desde el nivel del mar hasta 1.300 m de altitud. No tolera temperaturas bajas. Gusta de exposición solar directa (sobre todo para el desarrollo de la floración, aunque puede vivir en semisombra).
Plagas	Resistente a plagas y enfermedades.
Gestión recomendada de la poda	Podar las ramas secas. Tolera bien la poda.



30. Rhamnus alaternus L. (Aladierna)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona
Dimensiones	
Altura	2 - 8 m
Diámetro del tronco	0,1 - 0,25 m
Diámetro de la copa	1 - 6 m
Diámetro de las raíces	1 - 3 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	4 m
Distancia recomendable entre individuos	6 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillas-Verdosas.
Color de la hoja	Verdes.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Tóxica, contiene taninos.
Producción de residuos	Floración: Febrero-abril.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No resiste fuertes heladas, ni temperaturas inferiores a -3°C. Presenta resistencia a la sequía, y requiere de luz solar directa, así como de necesidades hídricas medias. El suelo será preferiblemente francoarenoso, de drenaje medio, y de pH 6,5-8,0. Resiste muy bien la salinidad y la cal. Pese a ello se desarrolla también en otras texturas que le sean menos favorables. Puede desarrollarse bien a poca distancia de la línea del mar (inferior a 100 m, incluso 30-40 m). Tolera de forma moderada la contaminación, y bien el viento.
Plagas	No se han encontrado en la bibliografía consultada.
Gestión recomendada de la poda	Admite poda.



31. Rhamnus oleoides L. (Espino negro)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1,5 - 3 m
Diámetro del tronco	0,1 - 0,25 m
Diámetro de la copa	1,5 - 2,5 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Verde brillante el haz, blanquecino el envés.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones para la salud.
Producción de residuos	Florece de marzo a junio. Fructificación: Finales de verano a principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Crece bien en climas de sequedad leve o humedad leve, creciendo en terrenos tanto calcáreos como silíceos, preferiblemente arenosos. Gusta de zonas cálidas y soleadas, sin fuertes heladas.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del invierno para suprimir ramas dañadas o entresacar las congestionadas. Podar los setos en primavera, reduciendo a la mitad los renuevos del año anterior.



32. *Rubus ulmifolius* Schott (Zarzamora)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	1,5 - 3 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	0,5 - 1 m
Distancia mínima a edificaciones	2 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	3 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas o rosadas.
Color de la hoja	Verde oscuro por el haz, verde con pelos blancos por el envés.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Presenta espinas.
Producción de residuos	Floración: desde finales de Mayo hasta Agosto. Fructificación: moras en verano (Agosto-Septiembre).
Características exigibles al suelo y al ambiente	Necesita cierto grado de humedad y materia orgánica.
Plagas	Son atacadas por un hongo que provoca que las hojas sean moteadas de rojo o violeta.
Gestión recomendada de la poda	La poda debe realizarse después de que se haya producido la floración.



33. *Salix fragilis* L. forma *bullata* (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	3 - 15 (20) m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,45 (0,55) m
Diámetro de la copa	2 - 5 (6) m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	5 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillo-verdosa.
Color de la hoja	Verde brillante.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración entre marzo y abril.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Se desarrolla bien a pH neutro o ácido. Rústico en cuanto a la textura del suelo, siempre y cuando estén bastante húmedos, motivo por el cual suelen plantarse cerca del agua. Requiere de exposición directa al sol. Es capaz de soportar temperaturas muy bajas y heladas.
Plagas	Puede ser atacada por algunas especies de hongos, bacterias e insectos.
Gestión recomendada de la poda	Podar a finales del otoño hasta la primavera para suprimir ramas enfermas y transversales. Las ramas muertas se suprimen en verano sin dejar tocón. Las especies cultivadas por el color de su corteza joven se podan a comienzos de la primavera, antes de que se inicie el crecimiento, acortando todos los renuevos hasta 2 cm de la base o hasta el tronco.



34. *Salvia officinalis* L. (Salvia)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,4 - 1,5 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	0,6 m
Diámetro de las raíces	0,4 m
Profundidad de las raíces	0,4 m
Distancia mínima a edificaciones	0,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Violáceas-blancas.
Color de la hoja	Verde medio.
Tipo de Hoja	Perenne-Bienal.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración de mayo a septiembre.
Características exigibles al suelo y al ambiente	No es resistente a la sequía, aunque puede tolerar bajas temperaturas, y heladas hasta -15°C. Requiere de plena exposición a la luz solar, pudiendo desarrollarse desde el nivel del mar a 1.200 m. Tienen altos requerimientos hídricos. Preferencia de textura franco arenosa, gusta de suelos con alto drenaje. Resiste bien la cal.
Plagas	Pulgones y ácaros.
Gestión recomendada de la poda	Tras la floración, cortar las espigas de flores secas.



35. Tamarix africana Poir. (Taraje)

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 4 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,35 (0,45) m
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1 - 1,5 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	2 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas o rosa pálido.
Color de la hoja	Verdosas.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración: Marzo-Mayo. Fructificación: Principios de otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Se desarrolla mejor en textura arenosa. Resiste bien la salinidad y la presencia de cal. Terreno de seco a húmedo, pobre en humus. Se desarrolla bien en suelos alcalinos, desde pH 6 hasta 9. Tolera bien la polución urbana, aunque no la industrial. Puede desarrollarse cerca del mar (incluso por debajo de 100 m). Resiste bien el viento. Preferible luz solar directa y sequedad media-débil.
Plagas	Tiene una alta resistencia a plagas.
Gestión recomendada de la poda	Acepta bien la poda y la topiaria.



36. Tamarix canariensis (Taraje canario)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 4 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,35 (0,45) m
Diámetro de la copa	2 - 3,5 m
Diámetro de las raíces	1 - 2 m
Profundidad de las raíces	1 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blanco rosado.
Color de la hoja	Verdes con ramas purpúreas o rojizas.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones para la salud.
Producción de residuos	Floración de mayo a agosto.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos salinos, subsalinos o yesosos, se desarrollan mejor sobre pH alcalino, soportando la salinidad. Precisa terrenos con humedad y plena exposición solar.
Plagas	No constan.
Gestión recomendada de la poda	Acepta bien la poda y topiaria. Podar las plantas jóvenes para generar un arbusto espeso. Podar las plantas de floración, acortando los tallos a la mitad. Las plantas que florecen a finales del verano también deben podarse tras la floración, cortando hasta 5 cm de los tallos principales los vástagos florecidos. Todos los Tamarix toleran las podas drásticas y pueden rejuvenecerse podándolos hasta dejar tocones de 30-60 cm. Aclarear los renuevos.



37. Tamarix gallica L. (Taraje)

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	2 - 8 m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,3 (0,4) m
Diámetro de la copa	2 - 3 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2 m
Profundidad de las raíces	1 - 1,5 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	4 m
Dimensiones del alcorque	1,5 x 1,5 x 1,5 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Blancas o rosa pálido.
Color de la hoja	Verdosas.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado posibles afecciones para la salud.
Producción de residuos	Floración: Principios de primavera. Fructificación: Otoño.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Tolerante a la presencia de sal y yeso. Tolera un rango amplio de humedad. Prefiere suelo disgregado, y suelos de pH desde 6 hasta 9, normalmente pobres en humus. Crece en un rango amplio de altitud. Resiste la polución urbana aunque no mucho la ambiental. Puede desarrollarse cerca del mar (por debajo, inclusive, de los 100 m). Tolera bien el viento. Prefiere exposición a la luz solar directa. Sequedad ambiental media o débil. Resiste bien el frío.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Acepta bien la poda y la topiaria. No se ve perjudicado por las podas drásticas.



38. *Thevetia peruviana* (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayoyote)*

Datos Generales	
Zona Climática	Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Alóctona.
Dimensiones	
Altura	5 - 8 (10) m
Diámetro del tronco	0,15 - 0,3 (0,4) m
Diámetro de la copa	2 - 4 m
Diámetro de las raíces	1,5 - 2,5 m
Profundidad de las raíces	1,5 - 2 m
Distancia mínima a edificaciones	3 m
Distancia mínima a infraestructuras	3 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Rápido.
Color de las flores	Amarillas o anaranjadas.
Color de la hoja	Verde intenso.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*Muy venenosa, contiene heterósidos cardiotónicos de tipo cardenólido como la tevetina y produce síntomas de intoxicación similares a los de la adelfa.
Producción de residuos	Florece en verano, pudiendo mantenerlo todo el año en zonas cálidas. Frutos drupáceos rojos que se vuelven negros al madurar.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Prefiere el calor, no tolera bien el frío. Requiere de luz solar directa. El suelo en la medida de lo posible ha de conservar una humedad media o leve (sin encharcar, que tenga buen drenaje), aunque puede tolerar ciertos periodos de sequía.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Precisan podas al menos las plantas jóvenes, la adulta solo poda de mantenimiento antes de la floración.



39. Ulex eriocladus C. Vicioso (Aulaga endémica)*

Datos Generales	
Zona Climática	Depresión del Guadalquivir – Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	Autóctona.
Dimensiones	
Altura	0,5 - 1 m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	1 m
Diámetro de las raíces	0,5 - 1 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	1,5 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	1 m
Dimensiones del alcorque	0,5 x 0,5 x 0,5 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Amarillas.
Color de la hoja	Hojas (transformadas en espinas) verde ceniciento.
Tipo de Hoja	Perenne.
Posibles afecciones para la salud	*No recomendable en zonas viarias ni en parques infantiles por las espinas que presenta.
Producción de residuos	Florece de noviembre a marzo.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos preferiblemente ácidos, en exposición solar directa, de humedad media, y en lo posible bien drenados, arenosos.
Plagas	Resistente.
Gestión recomendada de la poda	Podar las plantas jóvenes a finales de la primavera, acortando todos los brotes en un tercio para estimular la formación de una planta espesa con muchos brotes laterales. Podar las plantas maduras a comienzos del verano cada tres años, acortando los brotes florecidos hasta 5-7 cm de la madera vieja. Tolerancia a podas drásticas.

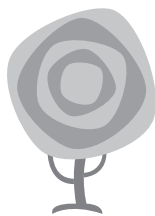


40. Vitex agnus-castus L. (Sauzgatillo)

Datos Generales	
Zona Climática	Litoral Atlántico – Litoral Mediterráneo – Litoral Mediterráneo y Sureste – Sierras Béticas – Sierra Morena – Surco Intrabético.
Origen	-
Dimensiones	
Altura	2 - 3,5 (6) m
Diámetro del tronco	No aplica.
Diámetro de la copa	2 - 5 m
Diámetro de las raíces	1 m
Profundidad de las raíces	0,5 m
Distancia mínima a edificaciones	4 m
Distancia mínima a infraestructuras	1 m
Distancia recomendable entre individuos	5 m
Dimensiones del alcorque	1 x 1 x 1 m
Tiempo de Crecimiento	Medio.
Color de las flores	Blancas, azules o rosadas.
Color de la hoja	Verde, el haz y cubiertas de pelos blanquecinos el envés.
Tipo de Hoja	Caduca.
Posibles afecciones para la salud	No se han encontrado referencias de afecciones a la salud.
Producción de residuos	Floración en verano.
Características exigibles al suelo y al ambiente	Suelos algo profundos, que puedan conservar humedad durante el verano. Preferiblemente franco-arcillosos, pH 6,5-8. Gusta de exposición solar directa o semisombra. Resiste muy bien los calizos, y, de forma moderada, la sequía, heladas y la salinidad. Es rústico con respecto a la humedad ambiental. Acepta temperaturas extremas, así como la cercanía al mar. Toleran medianamente la polución y el viento.
Plagas	Resistente a las plagas.
Gestión recomendada de la poda	Rebajar fuertemente las ramas durante el invierno para favorecer la floración. También se puede podar a principios de la primavera, <i>acortando</i> entre 2-5 cm los tallos del armazón permanente de ramas. Aclarear las ramas viejas, suprimiéndolas por la base.



4. Bibliografía



AJUNTAMENT DE BARCELONA (2011) *Gestión del arbolado viario de Barcelona*. 58 pp.

ALCÁZAR, P.; GALÁN, C.; TORRES, C.; DOMÍNGUEZ-VILCHES, E. (2015). *Detection of airborne allergen (Platanus pollen) in relation to Platanus pollen in Córdoba, South Spain*. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2015, Vol 22, No 1, 96–101.

ANDRÉS, J. L. 2015. *Plantas leñosas ornamentales: control de enfermedades producidas por hongos y cromistas*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.

AVIAL, L.R. (1982) *Zonas verdes y espacios libres en la ciudad*. Instituto de Estudios de la Administración Local. Madrid. 538 pp.

BASSUK, N. ; GRABOSKY, J. ; P. TROWBRIDGE (2005) *Using CU-Structural SoilTM in the Urban Environment*. Urban Horticulture Institute. Cornell University.

CABALLER, V. 2012. *Material vegetal en paisajismo mediterráneo, vol. 1*. Editado por la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

CADINEAU, N.; BEAUCIRE, F. (1995) *L'arbre, la cité, le citoyen*. Les Cahiers d'Arbre actuel, 3, IDF ed., Paris, 64 pp.

CALAZA, P.; IGLESIA, DÍAZ, I. (2016) *El riesgo del arbolado urbano. Contexto, concepto y evaluación*. Mundi Prensa.

CEDEX (2004) *Arboricultura y gestión del arbolado urbano*. Monografías. Ministerio de Fomento. Ministerio de Agricultura, Medio Marino y Medio Ambiente.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2012) *Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía*. Junta de Andalucía. 71 pp.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2016) *El clima de Andalucía en el siglo XXI. Escenarios locales de Cambio Climático de Andalucía*. 74 pp.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2011) *Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana (EASU)*. 135 pp.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2006) *Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012*. Programa de Mitigación.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2011) *Plan Andaluz de acción por el Clima. Programa de Adaptación*. 120 pp.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2001) *Diagnóstico ambiental de las ciudades andaluzas de más de 30.000 habitantes*. 202 pp.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2002) *Criterios de Base para la Planificación de Sistemas Verdes y Sistemas Viarios sostenibles en las Ciudades Andaluzas Acogidas al Programa Ciudad 21*. 97 pp.

CRAUL, P. (1992) *Urban Soil in Landscape Design*. Wiley, New York.

CRAUL, P. (1999) *Urban Soils: Applications and Practices*. Wiley, New York.

Drénou, C. (2006) *La poda de los árboles ornamentales*. Mundi Prensa. Madrid. 264pp.

DUCH, LL. (2015) *Antropología de la ciudad*. Herder. Barcelona. 511 pp.

EVANS, M., BASSUK, N.L. AND TROWBRIDGE, P.J. 1990. *Street trees and sidewalk construction*. *Landscape Architecture*. 80(3) 102-103.

FALCÓN VERNIS, A.; ELÍAS BONELLS, J.; GAVETE MARTÍNEZ, M; PEREIRA MUÑOZ, F.; VÁZQUEZ PALACIOS, P. (1997) *Espacios Verdes. La enciclopedia del medio ambiente urbano, 4*. Cerro Alto Editorial. Sevilla. 400 pp.

FALCÓN, A. (2007) *Espacios verdes para una ciudad sostenible. Planificación, proyecto y gestión.* Gustavo Gili. Barcelona. 175 pp.

FARIÑA TOJO, J. (1997) *La ciudad y el medio natural.* Akal Arquitectura. Madrid. 342 pp.

FIGUEROA, M.E.; REDONDO, S. CO. (2009) *Los sumideros naturales de dióxido de carbono. Una estrategia sostenible entre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto desde las perspectivas urbana y territorial.* Muñoz Moya Editores Extremeños. Editorial Universidad de Sevilla. Colección Pensamiento Global. Las claves del mundo actual. Sevilla. 218 pp.

FIGUEROA, M.E Y MIQUEL SUÁREZ-INCLÁN, L. COORDINADORES (2009) *Ciudad y Cambio Climático. 707 medidas para luchar contra el Cambio Climático desde la ciudad.* Colección Pensamiento Global: la claves del mundo actual. Muñoz Moya Editores. Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Sevilla. 351 pp.

FIGUEROA, M.E.; ARROYO, SOLÍS, A.; DOBLAS PRUVOST, D.; CASTILLO, SEGURA, J.M.; RUBIO CASAL, A.E. (2009) CALLES ALADAS. *Las aves de la ciudad de Sevilla y su entorno.* Premio Universidad de Sevilla a la Divulgación Científica. Editorial Universidad de Sevilla. 344 pp.

GALÁN, C; CARIÑANOS, P.; ALCÁZAR, P.; DOMINGUEZ-VILCHES, E. (2007) *Manual de calidad y gestión de la red española de aerobiología,* REA. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba.

GARRIDO, A.; GÁNDARA, G. COORDINADORES (2014) *Nuestras ciudades del futuro.* Erasmus. Barcelona. 326 pp.

GARCÍA SANZ, B.; GARRIDO, F.J. (2003) *La contaminación acústica en nuestras ciudades.* Colección Estudios Sociales, 12. Fundación La Caixa. 252 pp.

GIL-ALBERT, F. (2008) *Las podas de las especies arbóreas ornamentales.* Segunda edición corregida y ampliada. Mundi Prensa. Madrid. 25 pp.

GILMAN, E. 1997. *Trees for urban and suburban landscapes.* Universidad de Florida, Gainesville. Departamento de horticultura medioambiental. Editorial Delma Publishers.

GIRARDET, H., ASAMI, Y., 1996. *The Gaia atlas of cities: new directions for sustainable urban living,* revised ed. Gaia Books Limited, London.

GOLDSTEIN, J., BASSUK, N.L., LINDSEY, P., AND URBAN, J. 1991. *From the Ground Down.* Landscape Architecture, 81(1) 66-68.

GRABOSKY, J. AND N. BASSUK (1995). *A New Urban Street Tree Soil to Safely Increase Rooting Volumes under Sidewalks.* J. Arboriculture 21(4).

GRABOSKY, J., BASSUK N., P TROWBRIDGE. P. (1999) *Structural Soil: A New Medium to Allow Urban Trees to grow in Pavement.* Landscape Architecture. Technical nformation Series . Todd A. Steadman.

GROSCLAUDE, C.; ROMITI, C.; KOWALCZYK, F.; JACQUES, M.A. (1994) *Infection des blessures chez le platane par des champignons lignivores. Etude expérimentale de l'action de Trametes versicolor et Fomes fomentarius.* Phytoma La défense des vegetaux, 464, 37-41.

GUIVNISH, T.J. (1986) *On the economy of plant form and function.* Cambridge University Press. 715 pp.

HOGH, M. (1995) *Naturaleza y Ciudad.* Gustavo Gili, Barcelona. 315 pp.

IMA (2016) *Informe del Medio Ambiente en Andalucía 2015.* Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA (2011) *Ciudades.* Número Monográfico. Noviembre.

KELLERT, S.R. ; WILSON, E.O. (1993) *The Biophilia Hypothesis.* Island Press. Washington. 484 pp.

L. EX J.R. FORST. & G. FORST (1991) *Casuarina equisetifolia: árbol de uso múltiple en América Central.*

LEAKE, S.W. (1998) *Structural Soils. Some Technical Aspects.* Sydney Environmental & Soil Laboratory. Sydney.

LOUV, R. (2013) *Volver a la Naturaleza.* RBA. Barcelona. 416 pp.

LÓPEZ, G. 2006. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares, tomos I y II.* Editorial Mundi-prensa S.A. Sec. Ed. Madrid, España.

MAY, P. (2004) *Soil, water and tree establishment.* Treenet Proceedings of the 5th National Street Tree Symposium.

MICHAU, E. (1996) *La poda de los árboles ornamentales.* Ediciones Mundi-Prensa.

MIQUEL SUÁREZ-INCLÁN, L. (2014) *La ruina de la ciudad-negocio. Manual crítico para la búsqueda de una lógica medioambiental en la ciudad y sus edificios.* Colección de Sostenibilidad. Editorial Universidad de Sevilla. 460 pp.

MOSTAFAVI, M.; DOHERTY, G. ED. (2014) *Urbanismo Ecológico*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 655 pp.

NAVÉS, F. (1992) *El árbol en jardinería y paisajismo*. Ediciones Omega. Barcelona.

ROS ORTA, S. (2007) *Planificación y Gestión Integral de Parques y Jardines*. Grupo EULEN. Mundi Prensa. Madrid. 365 pp.

OCHOA DE LA TORRE, J.M. (2009) *Ciudad, vegetación e impacto climático. El confort de los espacios urbanos*. Erasmus. Barcelona. 180 pp.

PAISEA (2009) *El elemento vegetal*. Revista de Paisajismo. Septiembre.

PAISEA (2007) *Parque Urbano*. Revista de Paisajismo.

PAISEA (2015) *Corredores Verdes*. Revista de Paisajismo.

RED ESPAÑOLA DE CIUDADES POR EL CLIMA (2010) *La vulnerabilidad al Cambio Climático a escala local*. FEMP. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

RED ESPAÑOLA DE CIUDADES POR EL CLIMA (2011) *Los sumideros de carbono a nivel local*. FEMP. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

ROY, S.; BYRNE, J.; PICKERING, C. (2012) *A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones*. Urban Forestry & Urban Greening, 11 (351-363).

ROS ORTA, S. (2007) *Planificación y Gestión Integral de Parques y Jardines*. Grupo EULEN. Editorial Mundi Prensa. Madrid. 365 pp.

SAIZ, J. A. Y PRIETO, A. 2004. *Arboricultura y gestión de arbolado urbano*. Ministerio de Fomento.

SALBITANO, F.; BORELLI, S.; CONIGLIARO, M.; CHEN, Y. (2016) *Guidelines on urban and peri-urban forestry*. FAO Forestry Paper 178. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 161 pp.

SANDERS, J.; JASON GRABOSKY, J; PAUL COWIE, P. (2013) *Establishing Maximum Size Expectations for Urban Trees with Regard to Designed Space*. Arboriculture & Urban Forestry 2013. 39(2): 68–73.

SINGH, A.; KUMAQR, P. (2003) *Aeroallergens in clinical practice of allergy in india an overview*. Ann Agric Environ Med 2003, 10, 131.–136.

SMITH, K. AND MAY, P. (1998) *The Challenge of Urban Soils: Evaluations and Implications for Tree Growth*. Landscape Australia, 20: 38-42.

- TERRADAS, J. (2001) *Ecología Urbana*. Rubes. Barcelona. 127 pp.

THE WORLDWACHT INSTITUTE (2016) *Ciudades Sostenibles. La situación del mundo 2016. Del sueño a la acción*. Icaria Editorial. Madrid. 383 pp.

VAQUERO, C. (2016) *Estudio de la flora alergógena de la ciudad de Talavera de la Reina*. 63 pp.

VELASCO-MEDINA, A., VELÁZQUEZ-SÁMANO, G. (2014). *Sensitization to Casuarina equisetifolia and Pinus spp pollen in patients with allergic rhinitis and asthma in Mexico City*. Rev. Alerg. Mex., 61(1): 9-13.

VESELY, É.-T., 2007. *Green for green: the perceived value of a quantitative change in the urban tree estate of New Zealand*. Ecological Economics 63, 605–615.

VV.AA. (2007) *Un Vitrubio Ecológico. Principios y Práctica del Proyecto Arquitectónico Sostenible*. Gustavo Gili. Barcelona. 159 pp.

WILHELM, K. (2012) *El poder de la Naturaleza*. Mente y Cerebro, 54.

Entradas de Internet de interés

[Naturando's Blog](#)

[National Association of City Transportation Officials](#)

[Los Alcorques, unos grandes desconocidos](#)

[La importancia en la elección del alcorque](#)

[Red española de aerobiología](#)

[Anthos](#)

[Florarquería](#)

[Belloch Forestal](#)

[Asturnatura](#)

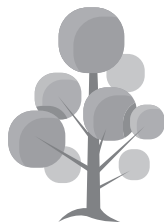
[Real Jardín Botánico](#)

[Serralves](#)

[Vegetación de Navarra](#)

[Floramu](#)

5. ANEXO I. Medidas y cálculos



Con objeto de conocer la capacidad de sumidero de carbono de las especies que figuran en este catálogo se tomaron medidas de fotosíntesis y eficiencia del uso del agua. En sus procesos fisiológicos básicos, las plantas llevan a cabo un intercambio de gases con el entorno. Es posible cuantificar la tasa a la que tienen lugar estos intercambios, obteniendo como resultado la cantidad de carbono absorbido para una intensidad de luz y superficie de hoja dadas.

Las medidas se realizan con un analizador de gases, con circuito cerrado, LI-6400, con una lámpara de diodos emisores de luz (LED) instalada en la cámara de confinamiento de la hoja (6400-02B rojo/azul LED fuente de luz).

Para la obtención de las curvas de saturación a la luz, las hojas de las especies vegetales muestreadas se

someten a diferentes intensidades de luz: 0, 50, 200, 750, 1.000 y 2.000 μmol de fotones $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$. El valor de 2.000 μmol de fotones $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ se corresponde con la intensidad de luz máxima que una hoja recibe en condiciones de mayor insolación, esto es, a mediodía en un día de verano. Por otro lado, en condiciones de oscuridad (0 μmol de fotones $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) se registran los valores de respiración de la hoja, es decir, los valores de CO_2 que produce durante la noche. Asimismo, se toman medidas a diferentes temperaturas: 10°C, 20°C y 30°C. Las medidas registradas dentro de los rangos aplicados permiten estimar las tasas fotosintéticas y respiratorias de las distintas especies de acuerdo con las variaciones de luz y temperatura diarias y estacionales. Las medidas se llevan a cabo bajo condiciones controladas, con un flujo de aire constante de 350 μmol s^{-1} , una concentración de CO_2 de partida en la cámara de IRGA de 365 ppm, y una humedad relativa del 50%.



Los parámetros que se determinan para cada una de las especies vegetales son:

- a) tasa de fotosíntesis neta de CO₂ (A),
- b) tasa de conductancia estomática al CO₂ (Gs),
- c) concentración de CO₂ intercelular (Ci), y
- d) eficiencia en el uso del agua (WUE).

La expresión que se emplea para el cálculo de la tasa de fotosíntesis neta de CO₂ (A) es la siguiente:

$$A = \frac{F(C_r - C_s)}{100 \cdot S} - C_s \cdot E$$

donde C_r y C_s son la concentraciones de CO₂ de referencia y de la muestra (μmol CO₂ * mol aire⁻¹), F es el flujo de aire (μmol s⁻¹) y S la superficie foliar (cm²).

La tasa de conductancia estomática al CO₂ (Gs) se calcula como:

$$G_s = \frac{1}{\frac{1}{g_{tw}} - \frac{k_f}{g_{bw}}}$$

donde k es una fracción de la conductancia estomática de una cara de la hoja a la otra, g_{tw} la conductancia total al vapor de agua (mol H₂O m⁻² s⁻¹) y g_{bw} la conductancia de la capa límite al vapor de agua (mol H₂O m⁻² s⁻¹).

La tasa de transpiración E se corresponde con la fórmula:

$$E = \frac{F(W_s - W_r)}{100 \cdot S(1000 - W_s)}$$

donde F es el flujo de aire (μmol s⁻¹), W_s y W_r son las

fracciones molares de agua de la muestra y de referencia [mmol H₂O (mol de aire s⁻¹)], y S la superficie foliar (cm²).

Concentración de CO₂ intercelular (Ci) se expresa como:

$$C_i = \frac{(g_{tc} - (E/2)) \cdot C_s - A}{100 \cdot S}$$

donde g_{tc} es la conductancia total al CO₂.

A partir de los datos de fotosíntesis neta de CO₂ y de transpiración se puede calcular un nuevo parámetro, la eficiencia en el uso del agua (WUE = Water Use Efficiency), que nos indica el número de moles de CO₂ que se consiguen fijar por cada mol de agua que la planta pierde o usa en el proceso. Valores más elevados de WUE indican una mayor eficiencia en el uso del agua, o lo que es lo mismo, que se logra producir una cantidad mayor de materia orgánica con un menor uso de agua.

La eficiencia en el uso del agua se calcula como:

$$WUE = \frac{A}{E}$$

donde A es la tasa de fotosíntesis neta y E la tasa de transpiración.

Este parámetro (WUE) es de gran relevancia, ya que nos permite conocer la eficacia de las distintas especies en el uso de los recursos hídricos.

6. ANEXO II. Precios de las especies vegetales



Los viveros de la Diputación de cada provincia suministran las especies vegetales a los Ayuntamientos, con precios subvencionados en un 80% y hasta un 95%.

Las cifras son muy variables entre provincias, así como los ejemplares disponibles y los tamaños de venta de los mismos. Este tipo de información puede consultarse, por lo general, on-line. Por ejemplo, en las páginas web de la Diputación de Sevilla y Granada.

A continuación, se ofrece una lista que incluye alguna de las especies recomendadas en este catálogo, acompañadas de un precio orientativo obtenido de las páginas web comentadas anteriormente. Estos precios son meramente orientativos, para ejemplares jóvenes de entre 50-150 cm de altura, o 5-15 cm de diámetro de tronco, se han obtenido del promedio calculado entre las fuentes que se mencionan anteriormente en este capítulo.

Árboles	Precio (€)
<i>Ailanthus altissima</i>	14,00
<i>Brachychiton acerifolium</i>	06,00
<i>Brachychiton populneum</i>	26,50
<i>Casuarina equisetifolia</i>	09,00
<i>Catalpa bigonioides</i>	13,00
<i>Cedrus deodara</i>	20,00
<i>Celtis australis</i>	14,00
<i>Ceratonis siliqua</i>	10,00
<i>Cercis siliquastrum</i>	19,00
<i>Citrus aurantium</i>	20,00
<i>Cupressus sempervirens</i>	15,00
<i>Eleanus angustifolia</i>	04,00
<i>Fraxinus sp</i>	08,00
<i>Grevillea robusta</i>	32,50
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	13,00
<i>Juglans regia</i>	14,00
<i>Lagerstroemia indica</i>	13,00

Árboles	Precio (€)
<i>Laurus nobilis</i>	10,00
<i>Ligustrum japonicum</i>	16,00
<i>Magnolia grandiflora</i>	18,00
<i>Melia azederach</i>	12,00
<i>Morus alba</i>	11,00
<i>Olea europaea</i>	07,50
<i>Phoenix sp</i>	50,00
<i>Platanus hispanica</i>	12,00
<i>Populus alba</i>	11,00
<i>Populus nigra</i>	11,00
<i>Prunus cerasifera</i>	10,00
<i>Quercus sp</i>	25,00
<i>Robinia pseudoacacia</i>	12,00
<i>Schinus molle</i>	28,50
<i>Sophora japonica</i>	16,00
<i>Ulmus minor</i>	06,00
<i>Ulmus pumila</i>	15,00
<i>Washingtonia filifera</i>	65,00

Arbustos	Precio (€)
Berberis sp	03,00
Capparis spinosa	01,00
Chamaerops humilis	22,00
Cistus sp	04,00
Crataegus monogyna	07,00
Euonymus sp	03,00
Euryops pectinatus	02,00
Genista sp	01,00
Jasminum sp	01,00
Lavandula sp	02,00
Lonicera japonica	01,00
Myrtus communis	02,00
Nerium oleander	08,50
Photinia serrulata	07,00
Phyllirea angustifolia	01,50
Pistacia lentiscus	02,00
Pittosporum tobira	03,00
Punica granatum	14,00
Quercus coccifera	06,00
Retama sp	02,00
Rhamnus sp	02,00
Salix sp	02,00
Salvia officinalis	01,50
Tamarix sp	04,50
Vitex agnus	01,80

7. ANEXO III. Relación de especies de uso común en el medio urbano que presentan restricciones de uso



Árboles

AILANTHUS ALTISSIMA (Mill.) Swingle (*Árbol del cielo*) – Extenso diámetro de sus raíces.

BRACHYCHITON ACERIFOLIUM (A.CUNN. EX G. DON) 1855 Macarthur & C. Moore (*Árbol de fuego*) - Las semillas pueden presentar sustancias nocivas.

BRACHYCHITON POPULNEUS (Schott & Endl.) R.Br. (*Braquiuito*) - Las semillas pueden presentar sustancias nocivas.

CASUARINA EQUISETIFOLIA L. (*Casuarina*) – Su polen puede provocar alergia.

CEDRUS DEODARA (Roxb.) G.Don (*Cedro del Himalaya*) – Extenso diámetro de sus raíces.

CUPRESSUS ARIZONICA GREENE (*Ciprés de Arizona*) – Elevada capacidad de producir alergias.

CUPRESSUS SEMPERVIRENS L. (*Ciprés común*) - Elevada capacidad de producir alergias.

EUCALYPTUS CAMALDULENSIS DEHNH. (*Eucalipto*) – El tamaño que puede alcanzar junto al elevado crecimiento de sus raíces no lo hacen adecuado para viario.

FICUS ELASTICA ROXB. EX HORNEM. (*Gomero o árbol del caucho*) – Su elevado tamaño y el crecimiento de sus raíces lo hacen no adecuado para viario.

FICUS MICROCARPA L.F. (*Laurel de India*) - Su elevado tamaño y el crecimiento de sus raíces lo hacen no adecuado para viario.

FRAXINUS ANGUSTIFOLIA VAHL (*Fresno de hoja estrecha*) - Es un árbol de polinización anemófila y muchos autores reconocen su capacidad alérgica y la de producir reactividad cruzada con pólenes de otros árboles.

GREVILLEA ROBUSTA A. CUNN. EX R.BR. (*Árbol del fuego, Roble australiano*) - Los frutos están cubiertos de pelos que pueden ocasionar dermatitis a pieles sensibles.

JACARANDA MIMOSIFOLIA D.DON (*Jacarandá*) – Es tóxica si se ingiere.

MAGNOLIA GRANDIFLORA L. (*Magnolia o magnolio*) – Produce raíces secundarias superficiales.

MELIA AZEDARACH L. (*Cinamomo, Paraiso, Melia*) – Sus frutos son tóxicos.

MORUS ALBA L. (*Morera*) – Elevada producción de residuos.

MYOPORUM ACUMINATUM R.BR. (*Transparente o mioporo*) – Presenta partes venenosas.

OLEA EUROPEA L. (*Olivo*) – Produce alergias. Produce muchos residuos.

PHOENIX CANARIENSIS HORT. EX CHABAUD (*Palmera canaria*) – Puede producir alergias. Es muy vulnerable al picudo rojo.

PHOENIX DACTYLIFERA L. (*Palmera datilera*) – Puede producir alergias. Es muy vulnerable al picudo rojo.

PINUS HALEPENSIS MILL. (*Pino carrasco*) - Puede producir alergias. Puede ser atacado por una plaga, la procesionaria del pino, que tiene fuertes efectos urticantes.

PINUS NIGRA J.F.ARNOLD (*Pino negral o pino laricio*) - Puede producir alergias. Puede ser atacado por una plaga, la procesionaria del pino, que tiene fuertes efectos urticantes.

PINUS PINASTER AIT. (*Pino marítimo o pino rodeno*) - Puede producir alergias. Puede ser atacado por una plaga, la procesionaria del pino, que tiene fuertes efectos urticantes.

PINUS PINEA L. (*Pino piñonero*) - Puede producir alergias. Puede ser atacado por una plaga, la procesionaria del pino, que tiene fuertes efectos urticantes.

PINUS SYLVESTRIS L. (*Pino silvestre*) - Puede producir alergias. Puede ser atacado por una plaga, la procesionaria del pino, que tiene fuertes efectos urticantes.

PLATANUS X HISPANICA MILL. EX MÜNCHH. (*Plátano de sombra*) – Produce alergias.

POPULUS ALBA L. (*Álamo blanco*) – Produce alergias.

POPULUS NIGRA L. (*Chopo negro*) - Puede producir alergias en primavera.

QUERCUS ILEX L. (*Encina*) – Sus raíces pueden provocar desperfectos.

ROBINIA PSEUDOACACIA L. (*Falsa acacia*) – Contiene veneno.

SOPHORA JAPONICA (L.) SCHOTT (*Sófora*) – Contiene veneno.

ULMUS MINOR MILL. (*Olmo común*) – Muy afectado por la grafiosis.

Arbustos

BERBERIS VULGARIS L. (*Agracejo*) – Veneno.

CYCAS REVOLUTA THUNB. (*Cicas o Palmera enana*) - Venenosa si se ingiere la semilla.

GENISTA HIRSUTA VAHL (*Aulaga*) – Espinas.

GENISTA TRIACANTHOS BROT. (*Genista*) – Espinas.

LONICERA JAPONICA THUNB. (*Madreselva*) – Fruto tóxico.

NERIUM OLEANDER L. (*Adelfa*) – Veneno.

PRUNUS SPINOSA L. (*Endrino*) – Veneno.

RETAMA MONOSPERMA (L.) Boiss. (*Retama*) – Veneno.

RETAMA SPHAEROCARPA (L.) Boiss. (*Retama amarilla*) – Veneno.

RHAMNUS ALATERNUS L. (*Aladierna*) - Tóxica, contiene taninos.

RUBUS ULMIFOLIUS SCHOTT (*Zarzamora*) - Presenta espinas.

THEVETIA PERUVIANA (Pers.) K. Schum. (*Árbol de ayoyote*) – Veneno.

ULEX ERIOCLADUS C. VICIOSO (*Aulaga endémica*) – Espinas.

8. ANEXO IV. Tabla resumen de características



Árboles. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
Acacia dealbata Link. (Mimosa)	1	S	6, 7		(6)10 - 15 (30)	5 - 8	5	S	1,5 x 1,5	5	N
Ailanthus altissima Mill. Swingle (Árbol del cielo)*	2	S*	1,2,3	*	15 - 20 (30)	8 - 10	*5	N		*15	S*
Arecastrum romanoffianum Cham. Glassam (Palmera pindó)	3	S	1,6		15 - 20	4 - 5	2,5	S	2,5 x 2,5	4	N
Brachychiton acerifolium (A.Cunn. ex G.Don) 1855 Macarthur & C. Moore (Árbol de fuego)*	4	S*	1,2,3,4,6	*	8 - 15	4 - 6	2,5	S	2,5 x 2,5	4	S*
Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R.Br. (Braquiquito)*	5	S*	2,3,4,6,7	*	10 - 15	6 - 8	1,5	S	2 x 2	5	S*
Casuarina equisetifolia L. (Casuarina)*	6	S*	1, 5	*	25 - 35	4 - 6	4	S	2 x 2	4	S*
Catalpa bignonioides Walther, Fl. Carol. (Catalpa)	7	S	5,6,7	*	9 - 12	5 - 10	6	S	2 x 2	6	S
Cedrus deodara (Roxb.) G. Don (Cedro del Himalaya)*	8	S*	2,3,4,6,7	*	15 - 25	8 - 20	4 - 5	N		11	S*
Celtis australis L. (Almez)	9	S	4,5,6,7		10 - 15 (20)	6 - 8	4	S	2 x 2	5	N

Árboles. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Ceratonia siliqua</i> L. (Algarrobo)	10	S	4,5,6,7	*	5 - 10	4 - 10	4	S	2,5 x 2,5	6	S
<i>Cercis siliquastrum</i> L. (Árbol del amor)	11	S	5, 6		5 - 10 (15)	10 - 12	2,5	S	1,5 x 1,5	7	N
<i>Citrus x aurantium</i> L. (Naranja amargo)	12	S	1,2,3,4,7		3 - 5	3 - 5	1,5	S	1 x 1	6	N
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f. (Limón)	13	S	1, 6		5,5 - 7	4 - 5	1	S	1 x 1	4	N
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (Ciprés de Arizona)*	14	S*	1,5,6,7	*	12 - 15	4 - 5	3	S	1,5 x 1,5	4	S*
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Ciprés común)*	15	S*	2,3,4, 5,6,7	*	10 - 30	2 - 3	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	4	S*
<i>Eleagnus angustifolia</i> L. (Árbol del paraíso)	16	S	4,5,6,7		6 - 8	5 - 6	4 - 5	S	1 x 1	4	N
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Nispero japonés)	17	S	1,5,6,7		5 - 6	2 - 3	1 - 1,5	S	1 x 1	3	N
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. (Eucalipto)*	18	S*	1,2,3,4, 5,6,7	*	30 - 50	10 - 20	10	N			N

Árboles. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. (Gomero o árbol del caucho)*	19	S*	1,5,6,7	*	15 - 40	5 - 10	10	N			N
<i>Ficus microcarpa</i> L.f. (Laurel de India)*	20	S*	1,5,6,7	*	15 - 20	15 - 30	*10 - 15	N			S*
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Fresno de hoja estrecha)*	21	S*	3,4,5,6,7	*	15 - 20	8 - 10	8 - 12	S	2 x 2	6	S*
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br. (Árbol del fuego, Roble australiano)*	22	S*	1	*	10 - 35	6 - 15	3 - 6	S	1,5 x 1,5	9	S*
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don (Jacarandá)*	23	S*	5,6	*	6 - 20	5 - 20	4	S	2 x 2	10	S*
<i>Juglans regia</i> L. (Nogal)	24	S	5,6,7	*	20 - 25	10 - 15	5 - 7	S	2 x 2	9	S
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers. (Árbol de Júpiter)	25	S	1,5,6		2 - 3,5 (6)	2 - 3	1,5 - 2	S	1 x 1	4	N
<i>Lagunaria patersonii</i> (Andrews) G. Don (Árbol pica-pica)	26	S	1,5,6,7	*	8 - 12,5	2 - 4	2	S	1 x 1	3	S
<i>Laurus nobilis</i> L. (Laurel)	27	S	1,5,6		(3) 10 - 12 (20)	2 - 10 (15)	4	S	1 x 1	8	N

Árboles. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. (Aligustre del Japón)	28	S	2,3,4, 5,6,7	*	3 - 4	15 - 25	1,5	S	1,5 x 1,5	2	S
<i>Magnolia grandiflora</i> L. (Magnolia o magnolio)*	29	S*	1, 6	*	15 - 20	8 - 15	*6 - 7	N		10	N
<i>Melia azedarach</i> L. (Cinamomo, Paraiso, Melia)*	30	S*	3,4,6,7	*	8 - 15	5 - 8	5	S	2 x 2	5	S*
<i>Morus alba</i> L. (Morera)*	31	S*	2,3,4, 5,6,7	*	8 - 15	6 - 8	3	S	1,5 x 1,5	5	S*
<i>Myoporum acuminatum</i> R.Br. (Transparente o mioporo)*	32	S*	6	*	4 - 5	3 - 5	1,5	S	1,5 x 1,5	3	S*
<i>Olea europea</i> L. (Olivo)*	33	S*	2,3,4, 5,6,7	*	4 - 6	3 - 8	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	5	S*
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud (Palmera canaria)*	34	S*	5, 6	*	4 - 10 (20)	3,5 - 7	1,5 - 2,5	S	1,5 x 1,5	4	S*
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (Palmera datilera)*	35	S*	6, 7	*	10 - 30	4 - 6	1 - 1,5	S	1,5 x 1,5	4	S*
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (Pino carrasco)*	36	S*	1,6,7	*	10 - 20	5 - 7	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	5	S*

Árboles. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold (Pino negro o pino laricio)*	37	S*	1	*	15 - 30 (40)	4 - 8	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	5	S*
<i>Pinus pinaster</i> Ait. (Pino marítimo o pino rodeno)*	38	S*	1	*	8 - 20	4 - 6	1,5 - 2,5	S	1,5 x 1,5	5	S*
<i>Pinus pinea</i> L. (Pino piñonero)*	39	S*	1,5,6,7	*	10 - 20	7 - 10 (30)	2 - 4 (10)	S	1,5 x 1,5	6	S*
<i>Pinus sylvestris</i> L. (Pino silvestre)*	40	S*	1, 6	*	10 - 20 (30)	6 - 8	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	5	S*
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh. (Plátano de sombra)*	41	S*	6, 7	*	35	10 - 30	4 - 10	S	2 x 2	20	S*
<i>Populus alba</i> L. (Álamo blanco)*	42	S*	5, 6	*	10 - 20	6 - 8	1,5 - 3	S	1,5 x 1,5	5	S*
<i>Populus nigra</i> L. (Chopo negro)*	43	S*	5,6,7	*	15 - 30	3 - 4	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	3	S*
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. (Ciruelo japonés)	44	S	6, 7	*	6 - 15	2,5 - 6	1,5	S	1 x 1	5	S
<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne (Piruétano)	45	S	5,6,7		3 - 8	3 - 5	1,5	S	1 x 1	5	N

Árboles. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
Quercus faginea Lam. (Quejigo)	46	S	2,3,4, 5,6,7	*	10 - 12 (20)	6 - 10	1,5 - 4	S	1,5 x 1,5	10	S
Quercus ilex L. (Encina)*	47	S*	1	*	6 - 20	6 - 8	2 - 4	N		5	S
Quercus suber L. (Alcornoque)	48	S	5,6,7		5 - 15 (25)	5 - 8 (30)	3 - 10	S	1,5 x 1,5	10	N
Robinia pseudoacacia L. (Falsa acacia)*	49	S*	2,3,4, 5,6,7	*	6 - 15	4 - 8	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	5	S*
Salix alba L. (Sauce blanco)	50	S	1,2,3,4, 5,6,7		5 - 15 (20)	4 - 8 (12)	1,5 - 2	S	1 x 1	10	N
Schinus molle L. (Falsa pimienta)	51	S	1,6		3 - 6 (10)	3 - 8	1,5 - 2,5	S	1,5 x 1,5	5	N
Sophora japonica (L.) Schott (Sófora)*	52	S*	1	*	4 - 6 (15)	3 - 6 (8)	4 - 5	S	1,5 x 1,5	5	S*
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze (Tipuana)	53	S	5		10 - 15 (25)	10 - 20 (30)	4 - 8	S	2 x 2	20	N
Ulmus minor Mill. (Olmo común)*	54	S*	1,6	*	6 - 29 (35)	4 - 10 (25)	1,5	S	1,5 x 1,5	10	S
Ulmus pumila L. (Olmo de Siberia)	55	S	5,6,7	*	5 - 10 (25)	2 - 5 (8)	3 - 5	S	1,5 x 1,5	10	S
Washingtonia filifera	56	S	6	*	4 - 10 (20)	6 - 10	1,5	S	1,5 x 1,5	10	S

Árbustos. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Berberis vulgaris</i> L. (Agracejo)*	1	S*	6, 7	*	1 - 3	1 - 2	1	S	1 x 1	1	S*
<i>Capparis spinosa</i> L. (Alcaparro)	2	S	6, 7		0,5 - 2	0,5 - 2,5	0,5	S	1 x 1	1	N
<i>Chamaerops humilis</i> L. (Palmito)	3	S	6, 7		3 - 7	2 - 3	1	S	1 x 1	1	N
<i>Cistus salvifolius</i> L. (Jara negra)	4	S	5,6,7		1	1 - 2	0,5	S	1 x 1	1	N
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Majuelo o espino blanco)	5	S	5,6,7		5 - 10	4 - 6	1 - 1,5	S	1 x 1	1	N
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. (Cicas o Palmera enana)*	6	S*	5,6,7	*	1 - 3,5	1 - 2	1	S	1 x 1	3	S*
<i>Cytisus grandiflorus</i> (Brot.) DC. (Cítilus)	7	S	1,5,6,7		1 - 3	1 - 2	1	S	1 x 1	1	N
<i>Cytisus multiflorus</i> (L' Hér.) Sweet (Escoba blanca)	8	S	5,6,7		0,8 - 2	1 - 2	0,5 - 1	S	1 x 1	1	N
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (Huso japonés)	9	S	5,6,7		2 - 8	1 - 1,5	0,15 - 0,25	S	1 x 1	1	N
<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass. (Margarita amarilla)	10	S	1, 2,3,4, 5,6,7		1	0,5	0,5	S	0,5 x 0,5	0,5	N

Árbustos. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Genista hirsuta</i> Vahl (Aulaga)*	11	S*	5,6,7	*	0,5 - 1 (1,5)	0,5 - 1	1	S	0,5 x 0,5	0,5	S*
<i>Genista triacanthos</i> Brot. (Genista)*	12	S*	5,6,7	*	1	0,5 - 1	0,5 - 1	S	0,5 x 0,5	0,5	S*
<i>Jasminum officinale</i> L. (Jazmín)	13	S	1,2,4,5,6		1 - 6	1 - 3	0,5	S	0,5 x 0,5	0,5	N
<i>Jasminum primulinum</i> Hance 1882 (Jazmín prímula)	14	S	5,6,7		2 - 3	1 - 3	0,5	S	0,5 x 0,5	0,5	N
<i>Lavandula multifida</i> L., 1753 non Burm. (Alhucemilla)	15	S	1, 2,3,4, 5,6		0,3 - 0,5	0,5	0,5	S	0,5 x 0,5	0,5	N
<i>Lavandula stoechas</i> Lam. (Cantueso)	16	S	1, 2,3,4, 5,6,7	*	0,8 - 1	0,8 - 1	0,5 - 1	S	0,5 x 0,5	0,5	S
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (Madreselva)*	17	S*	1, 2,3,4, 5,6,7	*	3 - 6	5	1	S	1 x 1	1	S*
<i>Myrtus communis</i> (Mirto o arrayán)	18	S	1, 2,3,4, 5,6,7		0,8 - 2	0,5 - 1,5	0,5	S	0,5 x 0,5	1	N
<i>Nerium oleander</i> L. (Adelfa)*	19	S*	1, 2,3,4, 5,6,7	*	2 - 4	1 - 3	1,5	S	1 x 1	2	S*

Árbustos. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Osyris alba</i> L. (Guardalobo o retama loca)	20	S	1, 2,3,4, 5,6,7		0,5 - 1,5	1 - 1,5	1	S	0,5 x 0,5	1	N
<i>Photinia serrulata</i> (Desf.) Kalkman (Fotinia)	21	S	6, 7		8 - 12	2,5 - 4	1 - 1,5	S	1 x 1	10	N
<i>Phyllirea angustifolia</i> L. (Labiérnago)	22	S	1, 2,3,4, 5,6,7		1 - 3	2 - 3	1	S	0,5 x 0,5	2	N
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco)	23	S	1, 2,3,4, 5,6,7		1 - 3 (5)	1 - 2 (10)	1,5 - 2	S	1 x 1	2	N
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton (Azahar de la China)	24	S	1, 2,3,4, 5,6,7		2 - 4	2 - 4	1	S	1 x 1	3	N
<i>Prunus spinosa</i> L. (Endrino)*	25	S*	6, 7	*	2 - 3	2 - 3	1	S	1 x 1	2	S*
<i>Punica granatum</i> L. (Granado)	26	S	1, 2,3,4, 5,6,7		2 - 4	3 - 4	1,5	S	1 x 1	3	N
<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscuja)	27	S	1, 2,3,4, 5,6,7		4 - 6 (8)	2 - 3	2	S	1,5 x 1,5	2	N
<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss. (Retama)*	28	S*	1, 2,3,4, 5,6,7	*	(1) 1,5 - 3	1 - 3	0,5 - 2	S	0,5 x 0,5	2	S*

Árbustos. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss. (Retama amarilla)*	29	S*	6, 7	*	1,5 - 4	2 - 3	1,5	S	1 x 1	2	S*
<i>Rhamnus alaternus</i> L. (Aladierna)*	30	S*	1, 2,3,4, 5,6,7	*	2 - 8	1 - 6	1 - 3	S	1 x 1	4	S*
<i>Rhamnus oleoides</i> L. (Espino negro)	31	S	6, 7		1,5 - 3	1,5 - 2,5	1	S	1 x 1	2	N
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (Zarzamora)*	32	S*	1, 2,3,4, 5,6,7	*	1,5 - 3	2 - 3	1	S	1 x 1	2	S*
<i>Salix fragilis</i> L. forma <i>bullata</i> (Rehder) Rehder (Mimbrera frágil)	33	S	5,6,7		3 - 15 (20)	2 - 5 (6)	1,5 - 2	S	1 x 1	5	N
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salvia)	34	S	1, 2,3,4, 5,6,7		0,4 - 1,5	0,6	0,4	S	0,5 x 0,5	0,5	N
<i>Tamarix africana</i> Poir. (Taraje)	35	S	1, 2,3,4, 5,6,7		2 - 4	2 - 3	1 - 1,5	S	1,5 x 1,5	3	N
<i>Tamarix canariensis</i> (Taraje canario)	36	S	6, 7		2 - 4	2 - 3,5	1 - 2	S	1 x 1	3	N
<i>Tamarix gallica</i> L. (Taraje)	37	S	6, 7		2 - 8	2 - 3	1,5 - 2	S	1,5 x 1,5	3	N

Árbustos. Tabla resumen de características.

Nombre de la especie	N.º ficha	Recomendable medio urbano (S / N)	Zona Climática (1 a 7)	Restricción Uso (*)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Diámetro raíces (m)	Compatibilidad acerado (S / N)	Superficie sin pavimentar en acerados (m x m)	Distancia mínima a edificaciones (m)	Posibles afecciones salud (S / N)
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. (Árbol de ayo-yote)*	38	S*	6, 7	*	5 - 8 (10)	2 - 4	1,5 - 2,5	S	1 x 1	3	S*
<i>Ulex eriocladius</i> C. Vicioso (Aulaga endémica)*	39	S*	1, 2,3,4, 5,6,7	*	0,5 - 1	1	0,5 - 1	S	1 x 10, 5 x 0,5	1,5	S*
<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Sauzgatillo)	40	S	2, 3, 4, 5, 6, 7		2 - 3,5 (6)	2 - 5	1	S	1 x 1	4	N

Identificación de Zona Climática:

1: Depresión del Guadalquivir

2: Litoral Atlántico

3: Litoral Mediterráneo

4: Litoral Mediterráneo y Sureste

5: Sierras Béticas

6: Sierra Morena

7: Surco Intrabético

Notas:

* : Indica restricción de uso de la especie. En la columna sobre restricción de uso se marcan con * las especies que la presentan. En otras columnas, el * figura junto a la especificación relacionada con dicha restricción.



Junta de Andalucía

Consejería de Fomento, Infraestructuras
y Ordenación del Territorio