



PLAN DIRECTOR DEL ARBOLADO VIARIO DE ALCORCÓN

JOSEP SELGA

CONCEJALIA DE MEDIO AMBIENTE, PARQUES Y JARDINES AYUNTAMIENTO DE ALCORCÓN

Equipo redactor:

Josep Selga, biólogo

Anna Terricabras, ingeniero técnico agrícola y paisajista

Dibujos y croquis:

Asier Ibero, ingeniero técnico agrícola y paisajista

Con la colaboración de:

Mariano Sánchez, conservador del Real Jardín Botánico-CSIC

ÍNDICE

0. INTRODUCCIÓN	Pag. 4
1. ESTADO ACTUAL	Pag. 5
1.1. INVENTARIO	Pag. 5
1.2. TABLAS	Pag. 7
1.3. ANOMALÍAS	Pag. 10
1.4. CAUSAS.....	Pag. 13
1.5. ACTUACIONES.....	Pag. 14
1.6. CONCLUSIONES	Pag. 16
2. ESPACIO PARA LA PLANTACIÓN.....	Pag. 17
2.1. DIMENSIONES Y FORMA.....	Pag. 17
2.2. ESPACIO AÉREO	Pag. 19
2.3. ESPACIO SUBTERRÁNEO	Pag. 30
3. SELECCIÓN DE ESPECIES	Pag. 37
3.1. ESPECIES ACTUALES.....	Pag. 37
3.2. ESPECIES A INTRODUCIR	Pag. 40
3.3. ESPACIO DISPONIBLE	Pag. 42
4. CRITERIOS DE PLANTACIÓN	Pag. 47
4.1. ÉPOCA DE SUMINISTRO Y PLANTACIÓN.....	Pag. 47
4.2. CALIDAD DE LA PLANTA.....	Pag. 47
4.3. TRANSPORTE	Pag. 51
4.4. RECEPCIÓN.....	Pag. 52
4.5. CALIDAD DEL SUELO.....	Pag. 52
4.6. PROCESO DE PLANTACIÓN.....	Pag. 53
4.7. IMPLANTACIÓN.....	Pag. 56
5. BIBLIOGRAFIA.....	Pag. 58

0. INTRODUCCIÓN

Hay muchos estudios y trabajos en todo el mundo que hablan de los valores del verde urbano y más allá de las diferentes sensibilidades que puedan condicionar las decisiones aparecen razonamientos que hablan del verde urbano como un valor necesario para la habitabilidad de un municipio.

No se trata sólo de hacer más agradable el paisaje urbano, sino de hacerlo habitable. Es decir, convertir un territorio en un “hábitat” adecuado para la vida de los humanos en plenitud.

La idea de ciudad está íntimamente relacionada con la idea del espacio público como un lugar de encuentro de la mayoría de las funciones sociales y el arbolado es el elemento estructural por excelencia del espacio libre urbano.

El arbolado puede actuar como elemento organizador de la trama urbana, como cubierta de nuestros viarios y para dar escala humana a los edificios.

Los espacios arbolados confieren identidad, estructura y significado al paisaje urbano. Son lugares que posibilitan la diversidad de usos y favorecen el encuentro y la permanencia, es decir, hacen más humana la ciudad.

Si queremos disfrutar de los beneficios que nos puede ofrecer el arbolado en la ciudad para hacer más habitable el entorno urbano, hemos de introducir sus necesidades en la planificación. Sorprendentemente al incorporar las necesidades asociadas al arbolado estamos incorporando las necesidades de los ciudadanos.

El árbol es un ser vivo que cambia de forma y de volumen en el tiempo. Muchos de los conflictos que se generan entre el árbol y los otros sistemas urbanos son fácilmente previsibles. Es decir, que si sólo actuamos cuando se han producido los conflictos, difícilmente dispondremos de suficientes recursos como para atender todas las demandas.

Si queremos hacer una gestión eficiente de los recursos municipales, es imprescindible que introduzcamos criterios de planificación en las labores de mantenimiento.

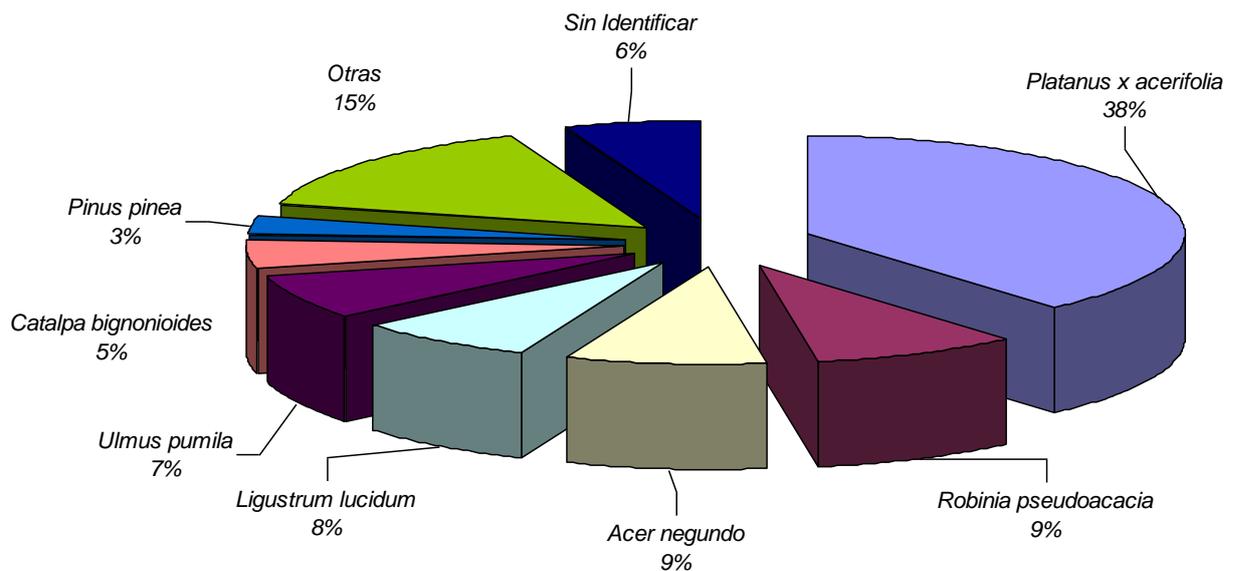
La finalidad de la redacción del presente documento es la de disponer de un instrumento de trabajo que oriente las decisiones y que actúe de marco de referencia en la planificación y la gestión de las calles arboladas de la ciudad de Alorcón.

El primer capítulo corresponde al estudio del estado actual del arbolado viario y los tres capítulos siguientes describen las directrices técnicas que deberán regir las actuaciones futuras en el municipio de Alorcón.

1. ESTADO ACTUAL

1.1. INVENTARIO

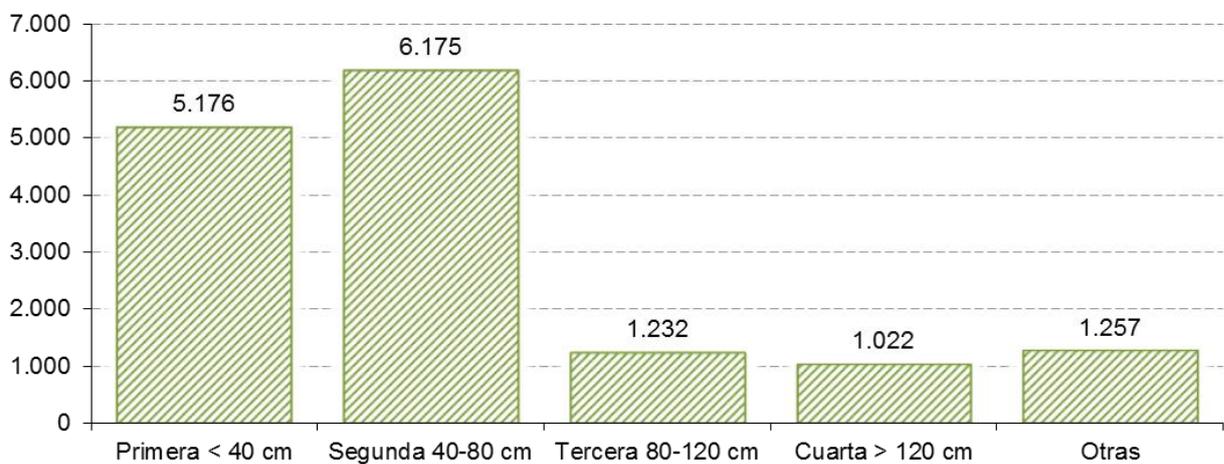
Las casi 15.000 unidades de arbolado viario de Alcorcón están distribuidas en 72 especies diferentes, pero su distribución no es homogénea. Sólo cinco especies, plátano, *Platanus x acerifolia*, falsa acacia, *Robinia pseudoacacia*, negundo, *Acer negundo*, aligustre, *Ligustrum lucidum* y olmo, *Ulmus pumila*, representan el 71% del inventario.



Categoría perimetral

La mayoría (76%) se trata de arbolado de un perímetro inferior a 80 cm y hay un elevado porcentaje de árboles de perímetros inferiores a 40 cm (35%).

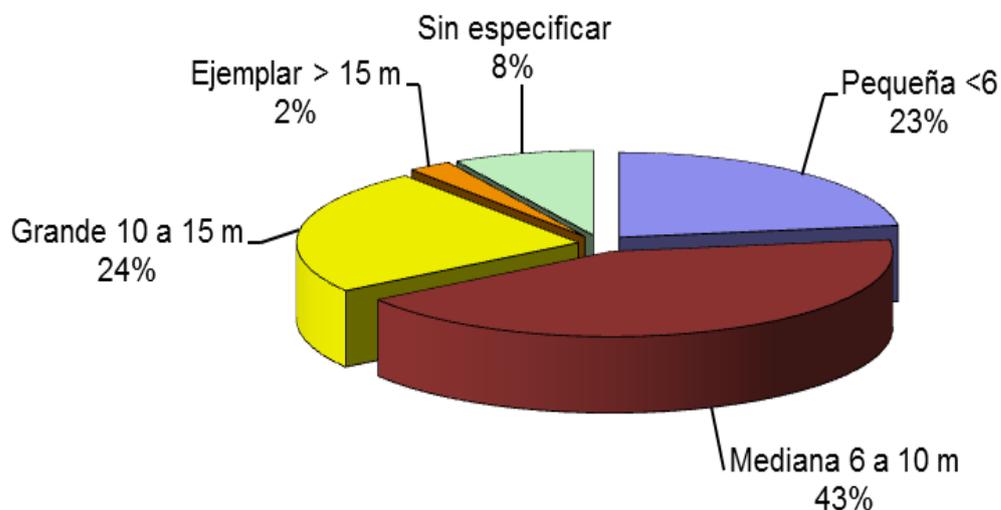
Categorías perimetrales



Altura

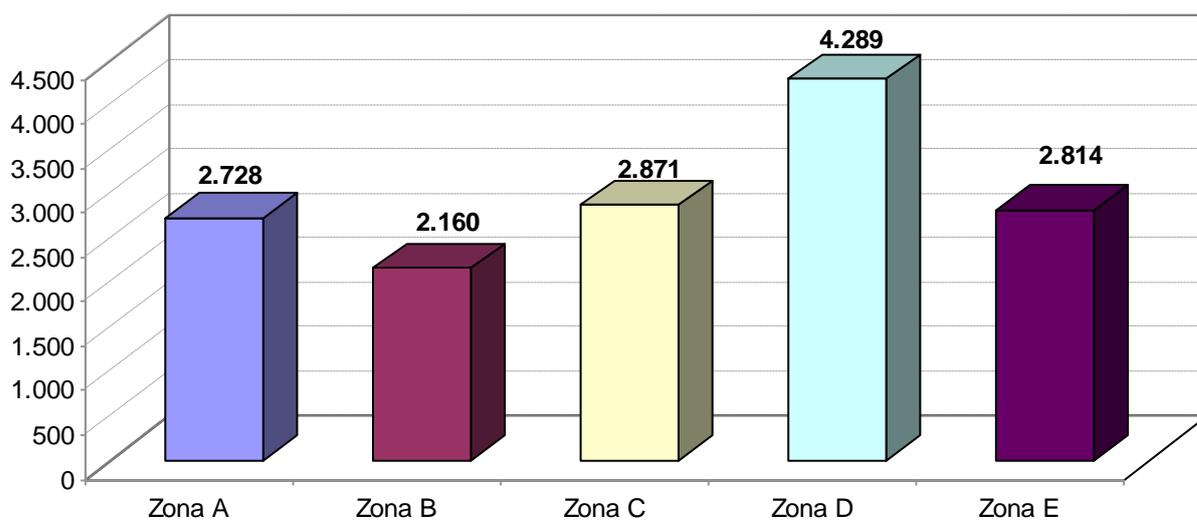
Más de la mitad de los árboles de las calles de Alcorcón son de altura inferior a 10 m.

Categorías de Altura



Distribución arbolado por zonas

La zona D, con los barrios, Rivota, Prado de Santo Domingo, Fuente del Palomar y Ensanche sur, concentran del 28% del arbolado viario de Alcorcón. Las otras zonas tienen una cantidad parecida.



1.2. TABLAS

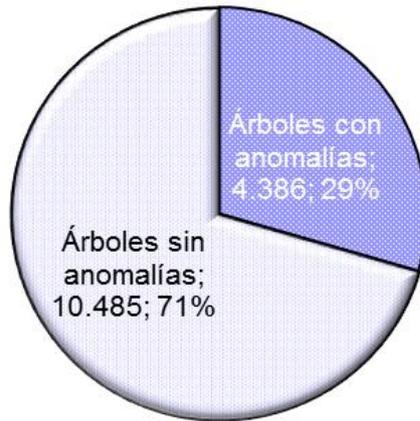
UBICACIÓN			IDENTIFICACIÓN	ÁRBOL										ENTORNO										CAUSAS										ACTUACIONES									
ZONA	BARRIO	CALLE	ESPECIE	U	Anomalías de Estado	Indicios de Riesgo	Anomalías de Forma	Molestias por Espinas	Molestias fruto/semilla	Molestias por Plagas	Pavimento levantado	Alcorque insuficiente	Daño edificio	Invasión de calzada	Conflicto Fachada	Conflicto Iluminación	Conflicto Señalización	Acera insuficiente (< 3)	Marco pl. inadecuado	Anomalías de Suelo	Estado árbol	Plantación inadecuada	Afectación por Obras	Estado pavimento	Baja idoneidad Especie	Densidad excesiva	Diseño espacio	Uso: aparcamiento	Poda de reformación	Substituir árbol	Cambiar especie	Mejorar pavimento	Mejorar terreno	Evaluación de riesgo	Modificar espacio	Eliminar posiciones	Prioridad (1, 2, 3)						
A	LAS FLORES	Calle Nardos y otras	<i>Platanus acerifolia</i>	281																																			1				
A	LAS FLORES	Calle Petunias	<i>Catalpa bignoniodes</i>	11																																			2				
A	LAS FLORES	Calle Petunias	<i>Prunus c. 'Pissardii'</i>	16																																			3				
A	VIÑAGRANDE	Calle Adelfas	<i>Prunus serrulata</i>	15																																		3					
A	VIÑAGRANDE	Calle del Petroleo	<i>Populus sp.</i>	3																																		1					
A	VIÑAGRANDE	Calle Camelias	<i>Platanus acerifolia</i>	40																																		1					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Plaza San Juan de Covas	<i>Prunus c. 'Pissardii'</i>	23																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Plaza San Juan de Covas	<i>Ulmus pumila</i>	11																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Plaza San Juan de Covas	<i>Pinus pinea</i>	36																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle de Betanzos	<i>Platanus acerifolia</i>	141																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Avenida de los Castillos	<i>Catalpa bignoniodes</i>	295																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Plaza Constitución	<i>Ulmus pumila</i>	34																																		2					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Plaza Constitución	<i>Morus alba</i>	31																																		1					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Viñagrande	<i>Ulmus pumila</i>	42																																		2					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Venus	<i>Ulmus pumila</i>	2																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Urano	<i>Ulmus pumila</i>	7																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Caldas de Reyes	<i>Ulmus pumila</i>	6																																		2					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Caldas de Reyes	<i>Morus alba</i>	2																																		2					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calles Ribadeo y Padrón	<i>Acer negundo</i>	168																																		3					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Nolla	<i>Acer negundo</i>	16																																		2					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Celanova	<i>Populus sp.</i>	7																																		1					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Carballino	<i>Ulmus pumila</i>	86																																		2					
A	SAN JOSÉ DE VALDERAS	Calle Carballino	<i>Morus alba</i>	9																																		1					
A	BELLAS VISTAS	Calle Sahagun	<i>Populus sp.</i>	197																																		1					
A	BELLAS VISTAS	Calle Bellas Vistas y Sahagun	<i>Platanus acerifolia</i>	2																																		3					
A	PARQUE LISBOA	Calle Cabo San Vicente	<i>Populus sp.</i>	13																																		1					
A	PARQUE LISBOA	Avenida de Lisboa	<i>Populus sp.</i>	20																																		1					
A	PARQUE LISBOA	Calle Porto Cristo y otras	<i>Platanus acerifolia</i>	184																																		2					
A	PARQUE LISBOA	Final Calle Porto Cristo	<i>Ulmus pumila</i>	9																																		2					
A	PARQUE LISBOA	Plaza del Obradoiro y otros	<i>Populus boleana</i>	26																																		1					
B	TORRES BELLAS	Plaza de Torres Bellas	<i>Ulmus pumila</i>	12																																		2					
B	TORRES BELLAS	Travesía Alcalde José Aranda	<i>Albizia julibrisin</i>	6																																		3					
B	TORRES BELLAS	Plaza Sierra de Guadarrama	<i>Albizia julibrisin</i>	5																																		3					
B	TORRES BELLAS	Calle San José	<i>Pinus pinea</i>	12																																		3					
B	TORRES BELLAS	Calle Sierra de Albarracín	<i>Ulmus pumila</i>	6																																		2					
B	HOGAR 68	Avenida Cantarranas	<i>Pinus pinea</i>	10																																		3					
B	HOGAR 68	Avenida Mostoles	<i>Pinus pinea</i>	54																																		2					
B	HOGAR 68	Calle Buitrago y otras	<i>Platanus acerifolia</i>	39																																		3					
B	CASCO ANTIGUO	Paseo Castilla (7 al 11)	<i>Albizia julibrisin</i>	16																																		2					
B	CASCO ANTIGUO	Calle Espada (27, 28 y 30)	<i>Ulmus pumila</i>	8																																		2					
B	CASCO ANTIGUO	Calle Aranjuez y otras	<i>Ligustrum lucidum</i>	6																																		3					

UBICACIÓN			IDENTIFICACIÓN	ÁRBOL										ENTORNO										CAUSAS										ACTUACIONES									
ZONA	BARRIO	CALLE	ESPECIE	U	Anomalías de Estado	Indicios de Riesgo	Anomalías de Forma	Molestias por Espinas	Molestias fruto/semilla	Molestias por Plagas	Pavimento levantado	Alcorque insuficiente	Daño edificio	Invasión de calzada	Conflicto Fachada	Conflicto Iluminación	Conflicto Señalización	Acera insuficiente (< 3)	Marco pl. inadecuado	Anomalías de Suelo	Estado árbol	Plantación inadecuada	Afectación por Obras	Estado pavimento	Baja idoneidad Especie	Densidad excesiva	Diseño espacio	Uso: aparcamiento	Poda de reformación	Substituir árbol	Cambiar especie	Mejorar pavimento	Mejorar terreno	Evaluación de riesgo	Modificar espacio	Eliminar posiciones	Prioridad (1, 2, 3)						
E	PARQUE OESTE	Calle Berlin (tramo final)	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Berlin (Berna-Atenas)	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3																																				3			
E	PARQUE OESTE	Calle Berlin (acera hospital)	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	9																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Berlin (acera hospital)	<i>Gleditsia triacanthos</i>	49																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Berlin	<i>Populus sp.</i>	12																																			3				
E	PARQUE OESTE	Avenida Villaviciosa	<i>Ulmus pumila</i>	12																																			3				
E	PARQUE OESTE	Avenida Villaviciosa	<i>Robinia umbraculifera</i>	5																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Bratislava y Estocolmo	<i>Robinia pseudoacacia</i>	13																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Praga	<i>Populus alba</i>	5																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Viena y Atenas	<i>Acer negundo</i>	16																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Milan	<i>Robinia pseudoacacia</i>	4																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Utrech	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Rotterdam	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Liverpool	<i>Robinia pseudoacacia</i>	6																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Reykjavick	<i>Robinia pseudoacacia</i>	4																																			3				
E	PARQUE OESTE	Calle Helsinki	<i>Ulmus pumila</i>	21																																			3				
E	PARQUE OESTE	Oslo (Atenas y Helsinki)	<i>Ulmus pumila</i>	13																																			3				
E	PARQUE OESTE	Oslo (Helsinki y Copenhague)	<i>Acer negundo</i>	10																																			3				
				TOTALES	4386	65	25	24	2	10	19	25	47	5	9	37	31	3	10	29	27	44	19	7	20	74	31	23	21														

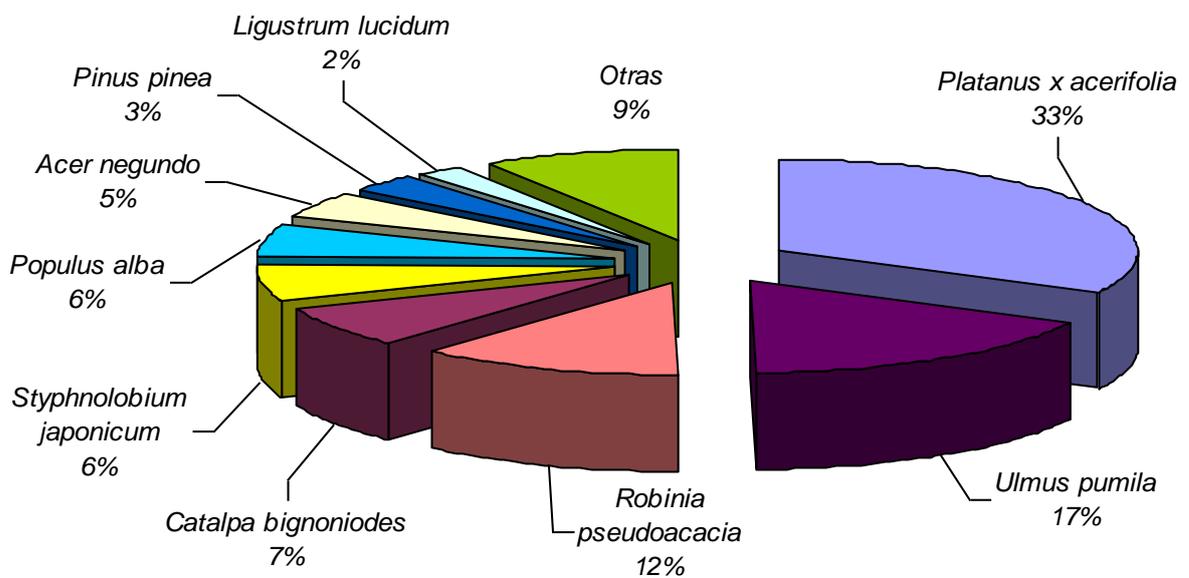
Se han elaborado estas tablas a partir de la información facilitada por los técnicos y los encargados de zona del Servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Alcorcón y responden a la pregunta de donde encontramos arbolado viario con anomalías.

1.3. ANOMALÍAS

De los 14.862 árboles del viario de la ciudad de Alcorcón se han detectado un 29% con alguna anomalía en su estado o en su entorno.



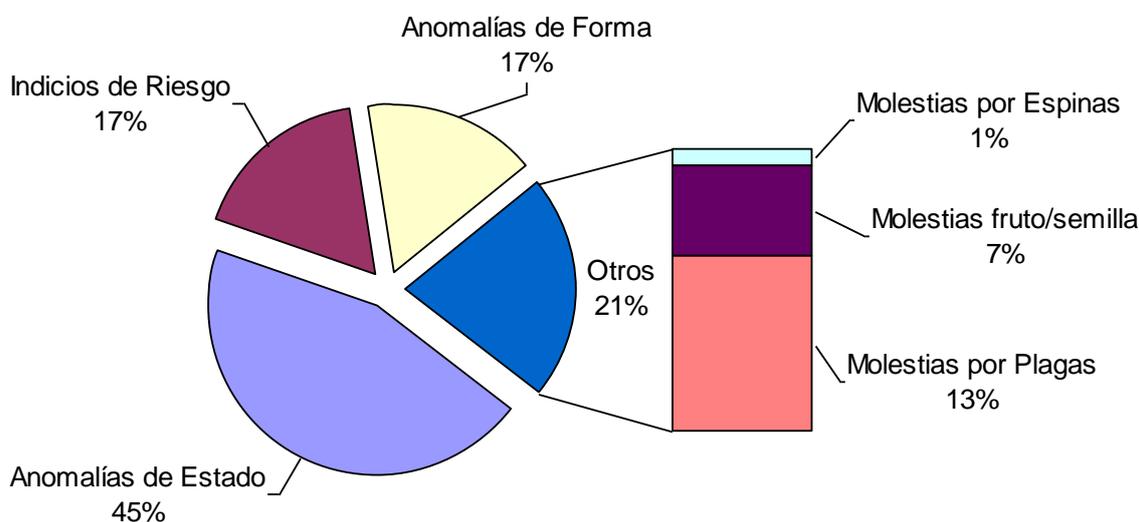
La mitad de las anomalías están asociadas a sólo dos especies arbóreas, el plátano, *Platanus x acerifolia* y el olmo, *Ulmus pumila*.



1.3.1. Anomalías arbolado

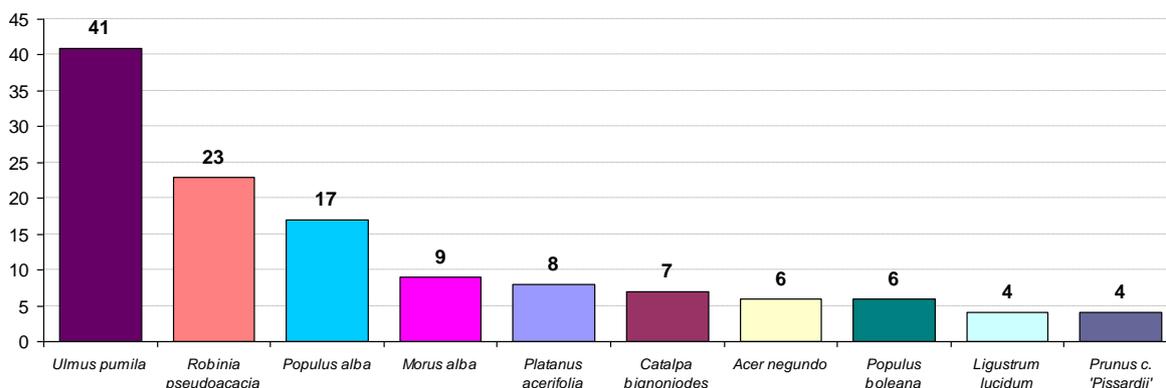
Podemos diferenciar las anomalías asociadas al arbolado y las asociadas a su entorno.

De las primeras, la mayoría de las anomalías detectadas en las calles estudiadas están relacionadas con el estado del arbolado y la mayoría de las molestias causadas a la ciudadanía están asociadas a las plagas.



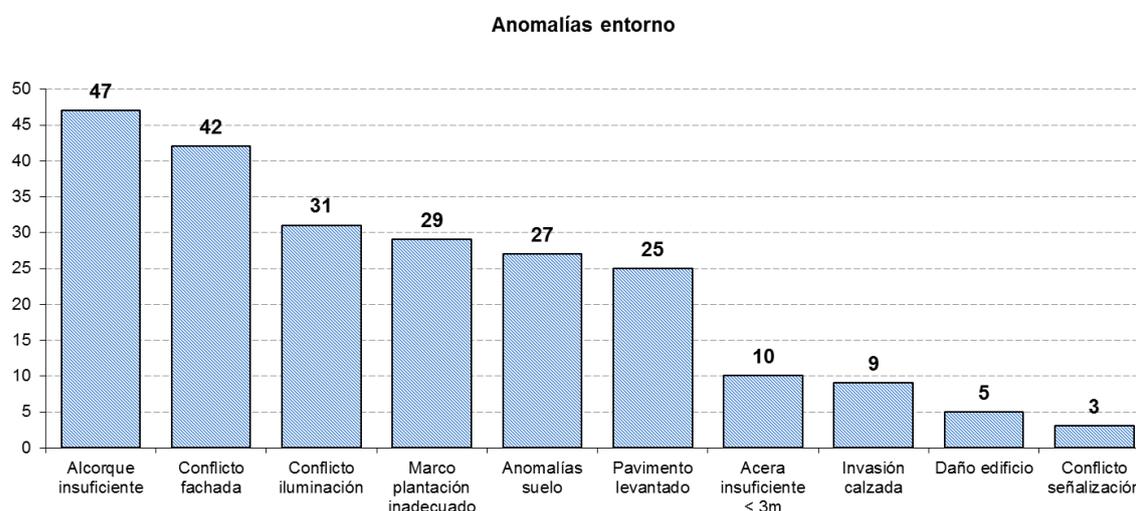
El olmo, *Ulmus pumila*, y la falsa acacia, *Robinia pseudoacacia*, son las especies que concentran gran parte de las anomalías detectadas relacionadas con el arbolado y cabe destacar que los álamos, *Populus alba* y *Populus boleana*, representan una parte significativa de los ejemplares con indicios de riesgo.

El plátano, aun siendo la especie más abundante, no presenta un número importante de anomalías de arbolado.

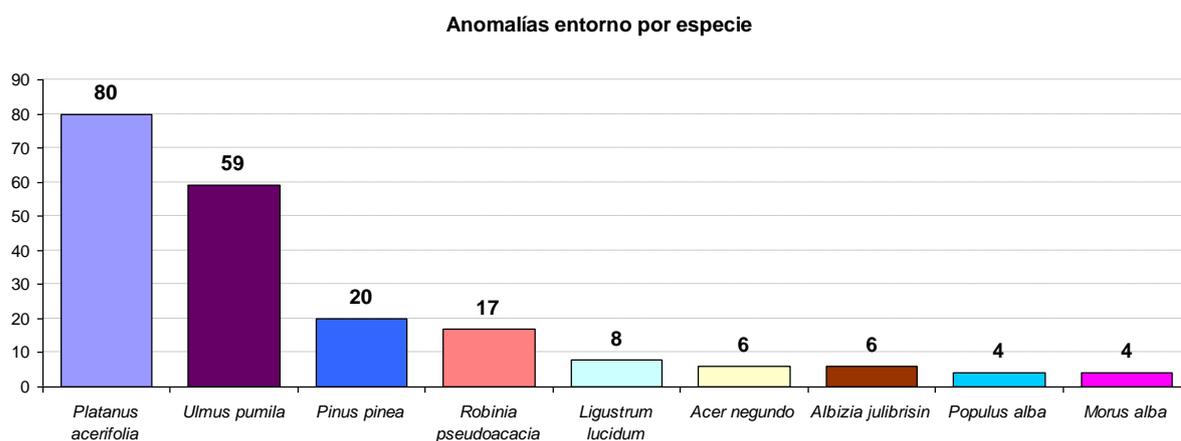


1.3.2. Anomalías entorno

La mayoría de las anomalías del entorno detectadas en estas calles corresponden a conflictos espaciales, como el tamaño de los alcorques, el contacto con las fachadas o la iluminación y la distancia a los otros árboles (marco plantación).

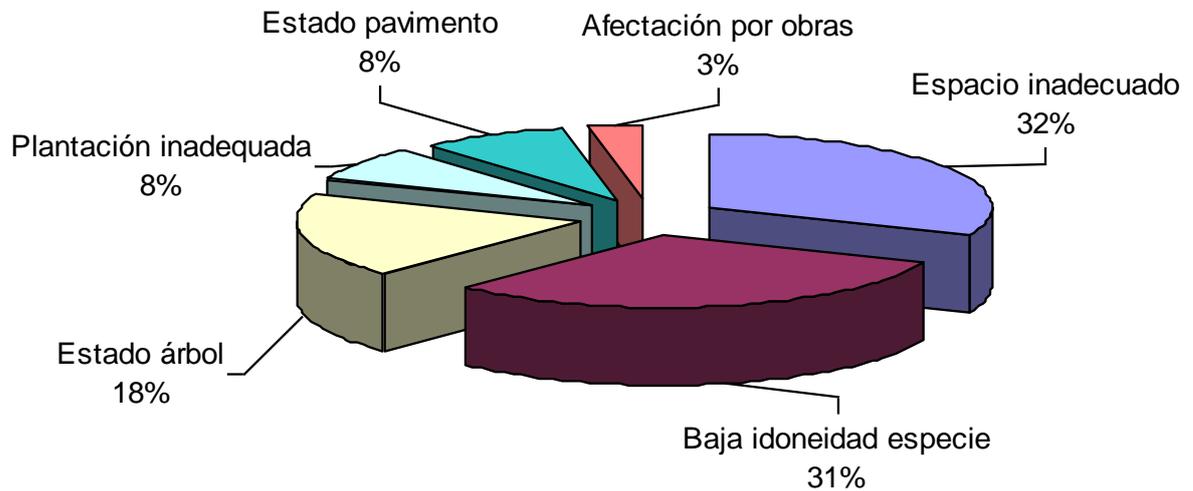


El plátano, *Platanus x acerifolia*, y el olmo, *Ulmus pumila*, son las especies que tienen más conflictos (62%), sobretodo espaciales, con el entorno que les rodea.

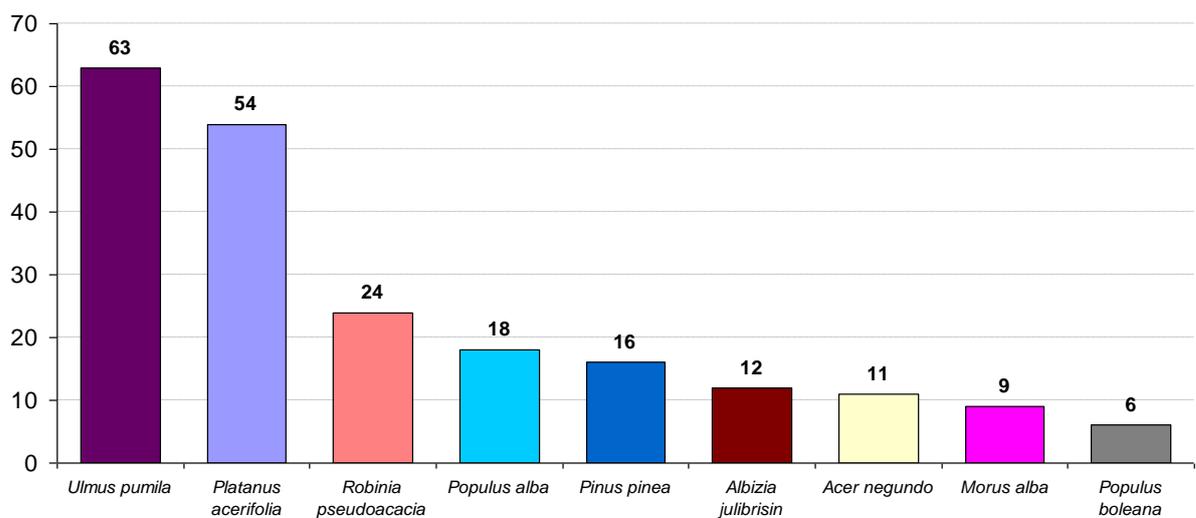


1.4. CAUSAS

La mayoría de causas que provocan las diferentes anomalías comentadas anteriormente tienen su origen en un espacio de plantación inadecuado y una baja idoneidad de las especies.

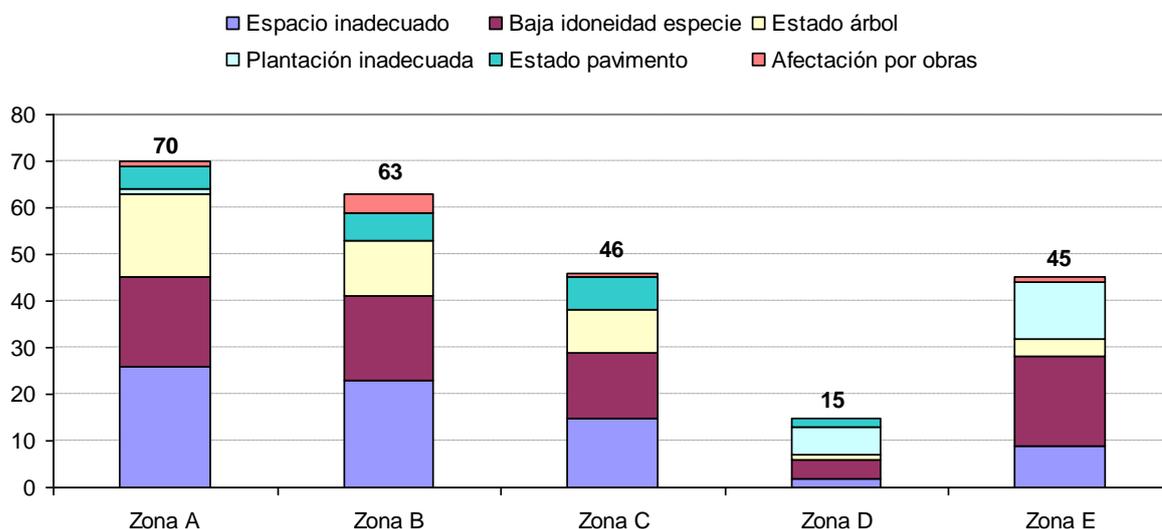


Las especies con más anomalías asociadas son el olmo, *Ulmus pumila* y el plátano, *Platanus x acerifolia*. En tercer lugar destacamos la falsa acacia, *Robinia pseudoacacia*, y conviene llamar la atención sobre los álamos, *Populus alba* y *Populus boleana*, que concentran una parte importante de los árboles con indicios de riesgo.



La mayoría de las anomalías se dan en la zona A y B, los sectores más antiguos de la ciudad. La baja idoneidad de la especie se distribuye homogéneamente en todas las zonas.

Hay que destacar que en la Zona D y E es donde se dan más casos de plantación inadecuada.



1.5. ACTUACIONES

Aunque no es el objetivo de este estudio se ha procurado dar una respuesta a los problemas planteados y establecer un orden de prioridad para la adecuada gestión de los recursos.

Hay aspectos que en primera instancia se pueden abordar desde la gestión, pero otros que necesariamente suponen una intervención desde la planificación.

GESTIÓN

Poda de reformación para evitar riesgos a la ciudadanía.

Substitución del ejemplar por su mal estado y las bajas perspectivas de futuro.

Cambiar la especie cuando se reponga el árbol.

Evaluación del riesgo del arbolado para poder tomar las decisiones adecuadas.

Eliminar la posición por imposibilidad de desarrollo de cualquier árbol.

PLANIFICACIÓN

Modificar el espacio para posibilitar la plantación de arbolado.

Mejorar el terreno antes de proceder a una nueva plantación.

Mejorar el pavimento en la nueva reforma del espacio.

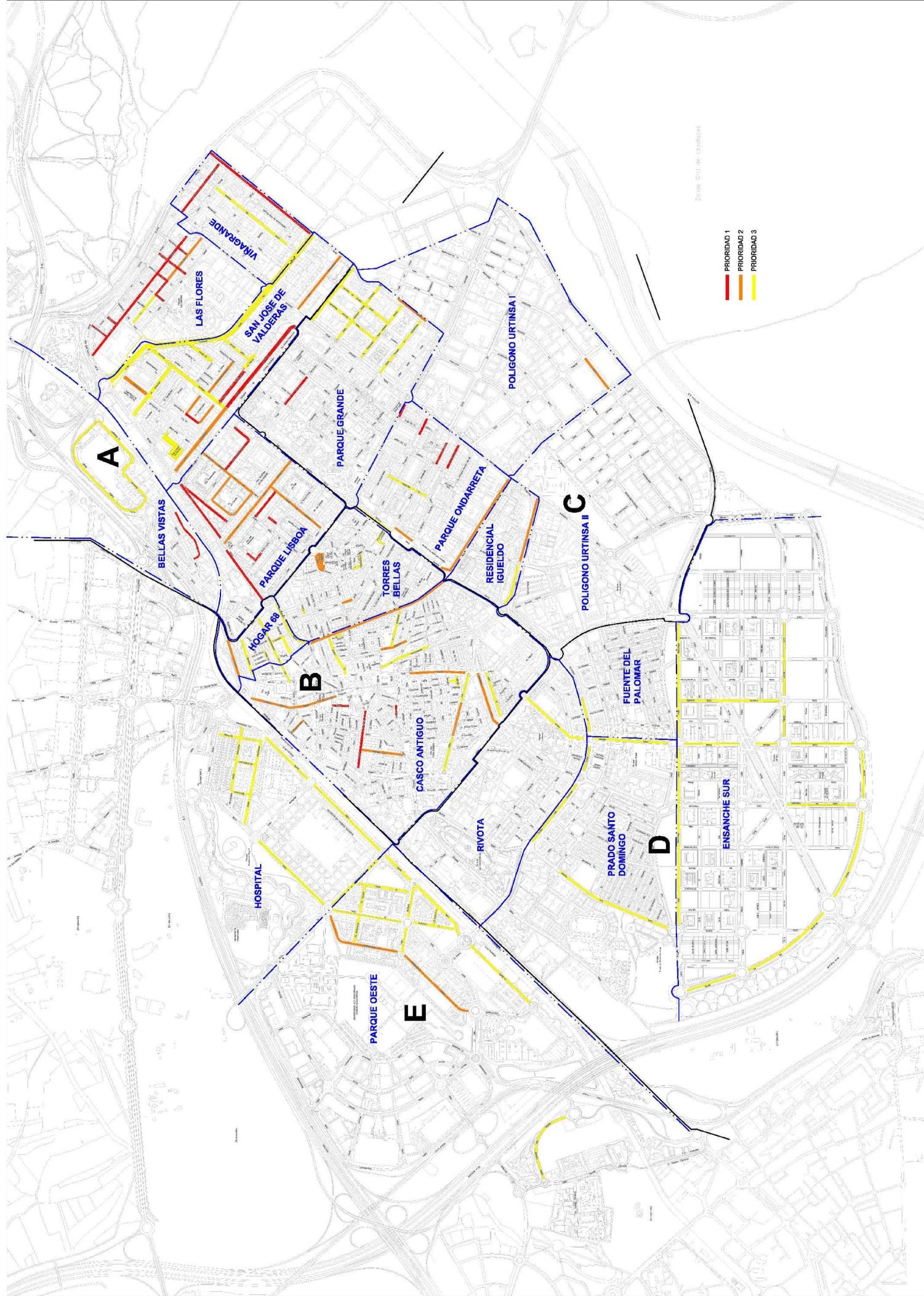
Establecemos tres niveles de prioridad:

PRIORIDAD 1 supone una cierta urgencia en la actuación

PRIORIDAD 2 podemos realizarlo a medio plazo

PRIORIDAD 3 tenerlo en cuenta cuando se reforme la calle

- PROPRIEDAD 1
- PROPRIEDAD 2
- PROPRIEDAD 3



1.6. CONCLUSIONES

Del análisis del estado actual del arbolado viario de Alcorcón se desprenden algunas conclusiones importantes.

1. Las casi 15.000 unidades de árboles presentan una elevada diversidad de especies (72) pero con una distribución muy heterogénea. El 71% de los árboles corresponde a sólo 5 especies.
2. Se trata de una población de reciente plantación, los tamaños de la mayoría de los árboles no corresponden a sus desarrollos potenciales en el medio urbano.
3. De los datos recogidos se desprende que casi un 30% del arbolado presenta anomalías. Teniendo en cuenta que tenemos mayoritariamente una población joven es de esperar que esta proporción crecerá en el futuro.
4. Las anomalías asociadas al arbolado se concentran en tres especies, olmo, falsa acacia y álamos. Acciones sostenidas en el tiempo sobre estas tres especies pueden mejorar significativamente el estado del arbolado.
5. Las anomalías del entrono corresponden a conflictos espaciales, como el tamaño de los alcorques, el contacto con las fachadas o la iluminación y la distancia a los otros árboles (marco plantación). La mayoría de los conflictos corresponden a dos especies, al plátano y al olmo.
6. Las principales causas de las diferentes anomalías tienen su origen en un espacio de plantación inadecuado y una baja idoneidad de las especies. También conviene destacar la plantación inadecuada sobre todo en los barrios de reciente urbanización.
7. Para disminuir los costes de gestión asociados al arbolado viario y a su entorno debemos establecer las directrices técnicas que deberán regir las actuaciones futuras en el municipio de Alcorcón:
 - **Espacio para la plantación.**
Antes de urbanizar una calle o de reformarla es necesario considerar las condiciones para una posible plantación de arbolado.
 - **Selección de la especie.**
La elección de la especie idónea para un viario debe ser el resultado de un protocolo que contemple los aspectos asociados al medio (en todas sus escalas), a la forma, la función y la gestión futura.
 - **Criterios de plantación.**
El desarrollo de un árbol depende en gran medida de la calidad de la planta y de las características del medio donde lo plantamos.

2. ESPACIO PARA LA PLANTACIÓN

El objetivo del presente capítulo es establecer directrices que sirvan de guía en el momento de proyectar una nueva plantación de arbolado en la ciudad de Alcorcón.

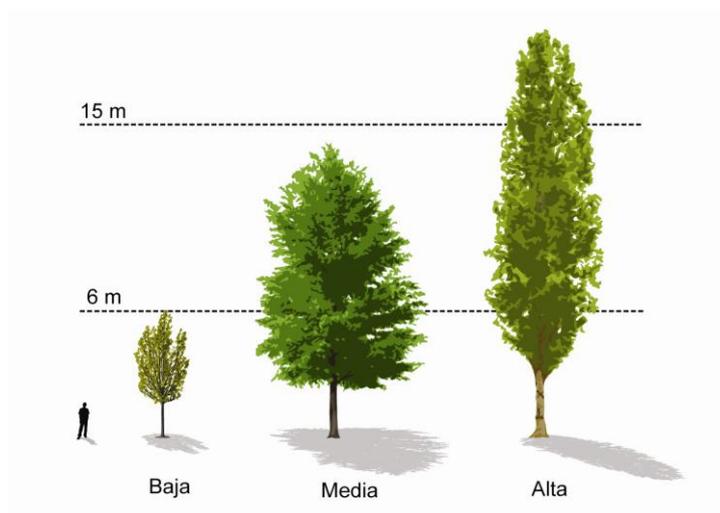
Una ubicación inadecuada no solo dificulta el buen desarrollo del árbol sino que además origina costes al Ayuntamiento y situaciones de riesgo para la ciudadanía.

2.1. DIMENSIONES Y FORMA

El árbol en su desarrollo, incrementa de tamaño y en el momento de proyectar una nueva plantación se debe de tener en cuenta las dimensiones y la forma que va alcanzar de adulto así como la relación del mismo con los elementos de su entorno.

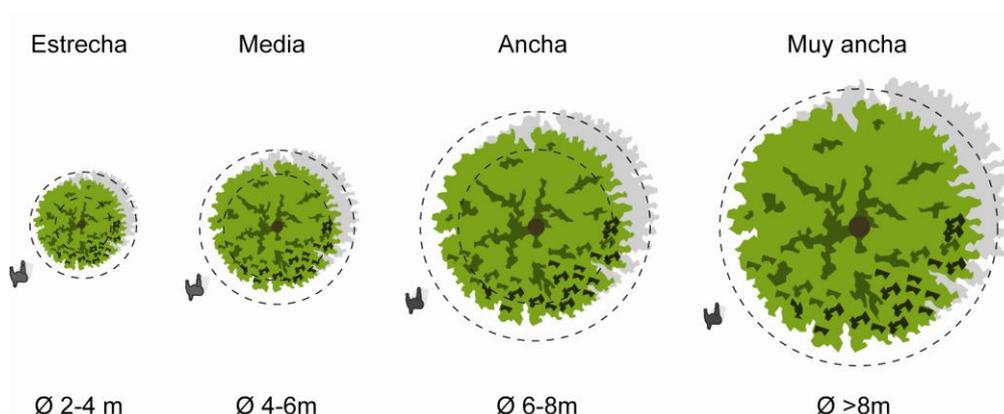
Altura

Corresponde a la distancia entre la base del tronco y la parte apical de la copa del árbol. Se puede agrupar en tres categorías:



Anchura copa

Corresponde al diámetro más ancho de la proyección de la copa de un árbol. Son valores estimativos pudiendo variar según las condiciones de vida.



Porte

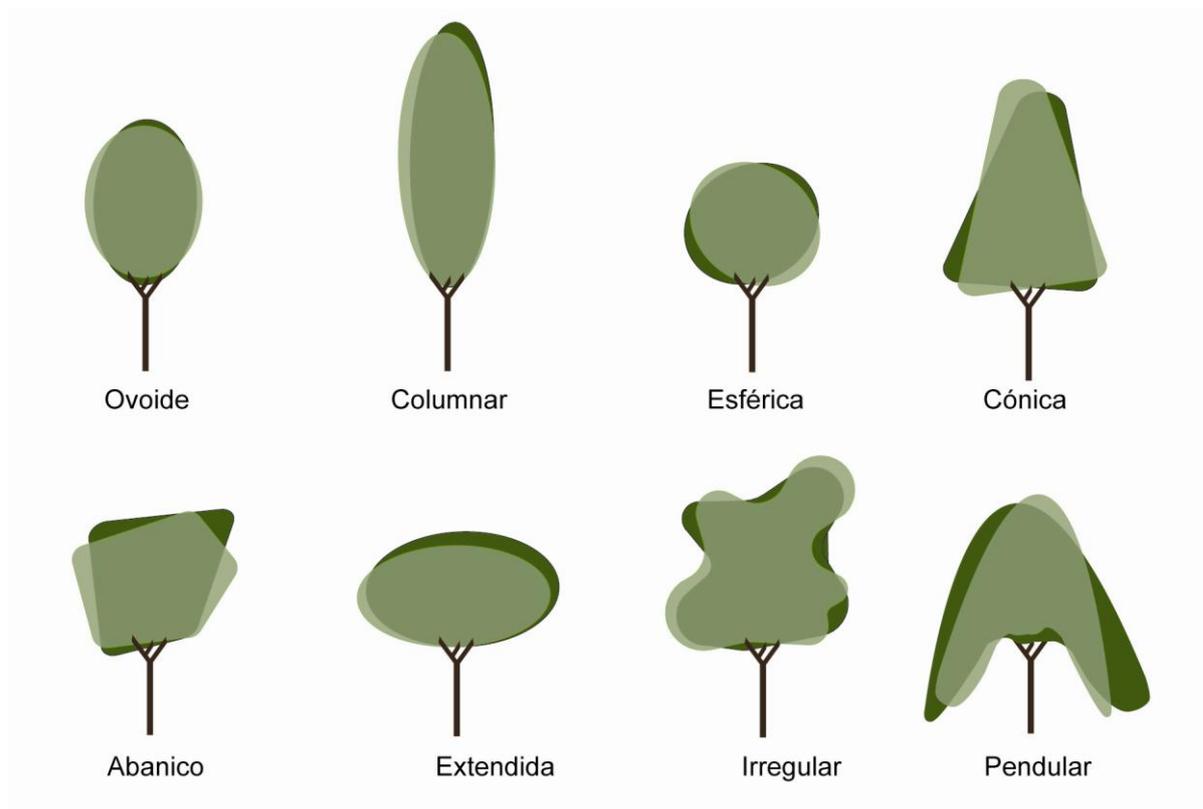
El porte de un árbol relaciona la altura y la anchura de copa, es una medida del tamaño máximo que puede desarrollar una especie. Teniendo en cuenta estos dos parámetros se pueden establecer 3 tipos de porte.

ALTURA	Alta	MEDIO	MEDIO	GRANDE	GRANDE
	15 m				
	Media	PEQUEÑO	MEDIO	MEDIO	GRANDE
	6 m				
Baja	PEQUEÑO	PEQUEÑO	MEDIO	MEDIO	
		2 m	4 m	6 m	8 m
		Estrecha	Media	Ancha	Muy ancha
		COPA			

Forma

La forma de un árbol se define por la forma de su copa. A la práctica, la forma de una misma especie puede variar según las podas de formación a las que haya estado sometida.

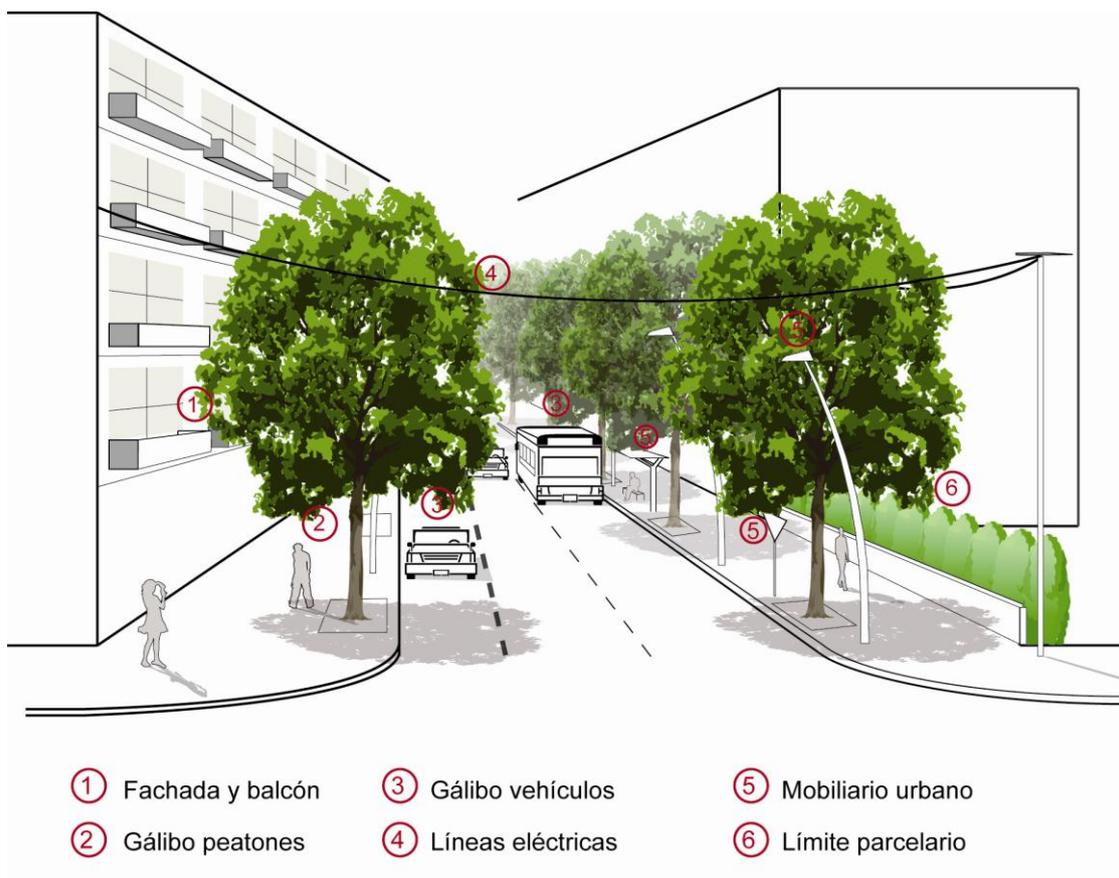
Dentro de la gran variedad de formas existentes, se han seleccionado las 8 formas más frecuentes, incluyendo sus variantes ramificadas desde la base.



2.2. ESPACIO AÉREO

Una ciudad es un asentamiento urbano concentrado y el espacio es un bien escaso. Un árbol para su desarrollo precisa de espacio aéreo y subterráneo.

Si queremos plantar árboles en una ciudad hemos de conocer las necesidades de espacio de cada especie. En el caso del espacio aéreo, equivale al diámetro máximo de su copa más una distancia de seguridad de 0.5 m a cada lado.



La plantación de un árbol requiere un análisis del entorno, es necesario mirar hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados para situar el árbol a una distancia correcta con los elementos que lo rodean. En la redacción de proyectos de plantación es importante conocer las distancias mínimas y servidumbres que deben mantener con los diferentes elementos urbanos para evitar todo tipo de molestias y costes innecesarios.

En la instalación de nuevos elementos urbanos en un espacio donde haya arbolado existente se seguirá el mismo criterio.

Para mejorar la gestión del espacio público, es necesario establecer unas distancias mínimas con todas las posibles interferencias.

2.2.1. Servidumbres

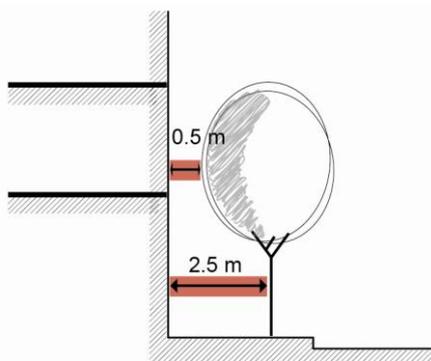
Servidumbre a los edificios (Fachada y balcón)

La distancia entre los edificios y las copas de los árboles condicionará el buen desarrollo de estas. Una distancia adecuada beneficia la estructura del árbol y reduce la necesidad de podas reiteradas.

➤ Distancia mínima de **0.5 m** entre la copa de los árboles y la línea de vuelo a las fachadas y/o balcones de los edificios.

➤ Distancia mínima de **2,5 m** entre el eje del árbol y la fachada (vuelo) del edificio, por debajo de esta distancia no se recomienda plantar.

➤ Distancia mínima de **4 m** entre el eje de la alineación y la fachada del edificio para los árboles de porte grande.

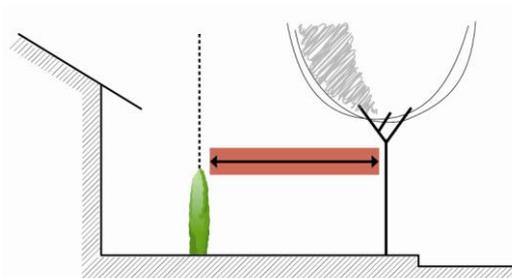


Servidumbre a las vallas y límites parcelarios

Las copas de los árboles pueden entrar en conflicto con las vallas de los jardines provocando numerosos problemas estructurales en los árboles y molestias a los vecinos.

El límite vertical parcelario se debe considerar como una barrera física que el árbol no puede sobrepasar.

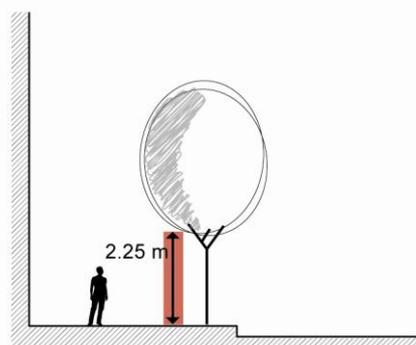
Las copas no podrán invadir la vertical de este límite ya sea físico (si está delimitado por una valla) o jurídico, y se mantendrán la misma servidumbre con los edificios.



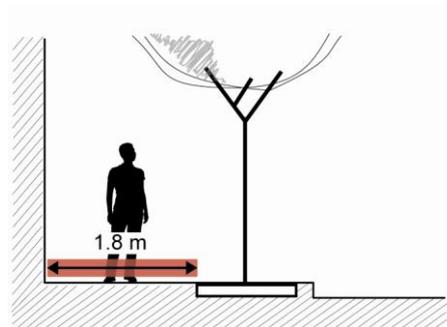
Servidumbre al peatón

Toda la parte aérea de un árbol (copa y tronco) de alineación debe respetar el espacio destinado a la circulación y uso peatonal.

➤ Altura mínima de **2,25 m**, desde el suelo hasta el punto donde aparecen las primeras ramas estructurales. En los árboles injertados se debe mantener la misma distancia libre de ramas desde el suelo hasta el punto de injerto.



- Distancia mínima de **1.80 m** entre la edificación y la alineación para permitir circulación peatonal accesible y sin obstáculos.



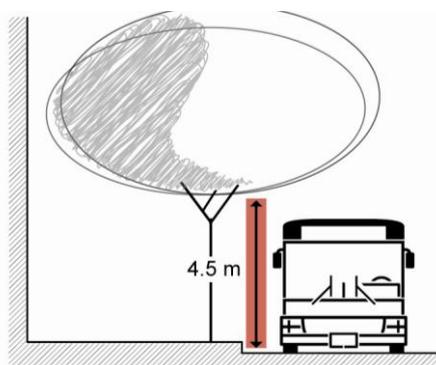
Prever una distancia suficiente con los pasos peatonales para permitir que el peatón visualice perfectamente el tráfico rodado.

Servidumbre al tráfico rodado

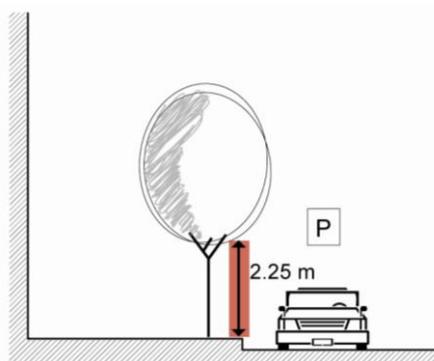
Los conflictos entre las copas de los árboles y el tráfico de vehículos, sobretodo de gran tonelaje y transporte público, provocan daños en las ramas y pueden incrementar los riesgos y los costes de mantenimiento.

Ninguna parte del árbol debe invadir la vertical de la calzada hasta a una altura correspondiente al gálibo máximo establecido en función del tipo de tráfico de cada vía.

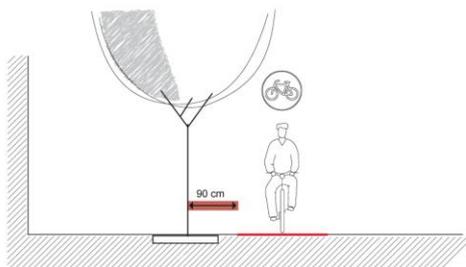
- **Vial sin franja de aparcamiento:** Las copas de los árboles deben respetar, sin invadir, una servidumbre mínima correspondiente al gálibo máximo de **4.5 m** (4 m + 0,5 m) para evitar conflictos entre las copas de los árboles y el paso de vehículos de gran tonelaje y transporte público.



- **Vial con franja de aparcamiento:** Los árboles deben respetar, sin invadir, una servidumbre correspondiente al gálibo máximo permitido en franja de aparcamiento, **2.25 m**.



- **Vial con carril bici:** Es recomendable plantar los árboles a un mínimo de **0,9 m.** del carril bici.



Servidumbre a la señalización vertical y mobiliario

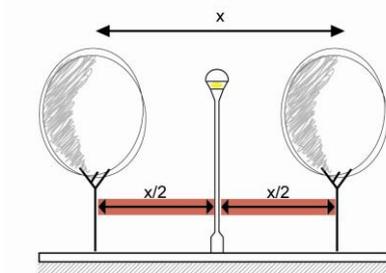
Los árboles de alineación pueden entrar en contacto con multitud de elementos urbanos (marquesinas, luminarias, señales...) pudiendo dañar y ocasionar un mal funcionamiento de los mismos.

Estos conflictos generan la necesidad de unas podas periódicas que debilitan a los árboles y generan unos elevados costes de mantenimiento.

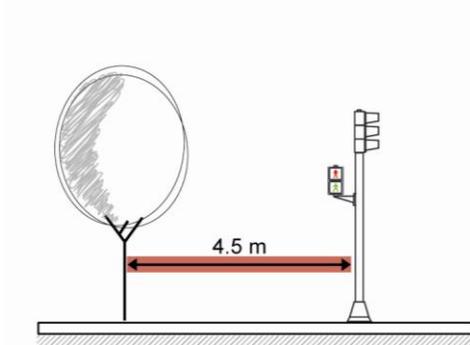
Como norma general, ninguna parte del árbol debe impedir la visibilidad por parte del conductor, a una distancia de 30 m, de los elementos de señalización vertical.

Para evitar interferencias entre los árboles, las señales y el mobiliario urbano, se recomienda:

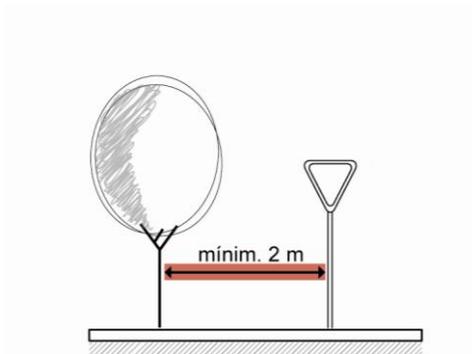
- **Distancia con las farolas:** Se recomienda ubicar la farola en el punto medio del marco de plantación o a una distancia mínima de **4 m.**



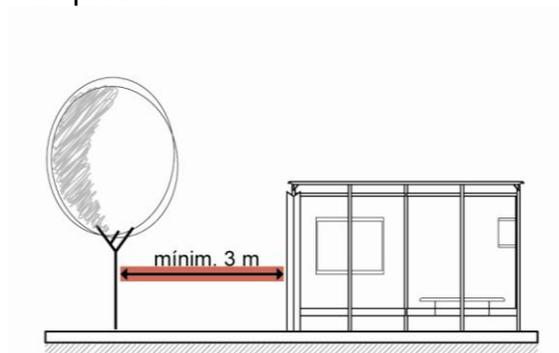
- **Distancia con los semáforos:** Distancia mínima de **4,5 m** entre el eje del árbol y el semáforo.



- **Distancia con las señales verticales:** Distancia mínima de **2 m** entre el eje del árbol y la señal.



- **Distancia con las marquesinas:** Distancia mínima de **3 m** entre el eje del árbol y la marquesina.



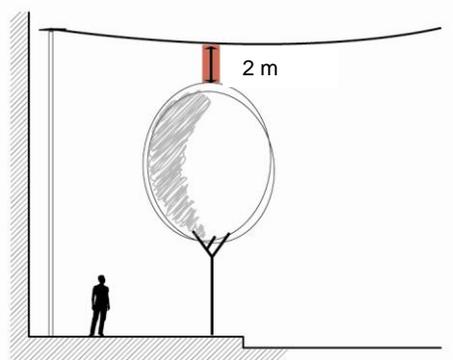
- **Contenedores:** Limitar la instalación de contenedores dentro de la zona de proyección de la futura copa, para impedir que las cargas y descargas de los camiones de recogida puedan afectar al árbol.

La colocación de nuevos elementos urbanos en calles arboladas debe cumplir con las distancias mínimas descritas.

Servidumbre con los servicios aéreos

La plantación de árboles cerca de líneas aéreas puede comportar un elevado coste de mantenimiento debido a las podas periódicas para mantener la distancia de seguridad y a los cortes en el servicio telefónico y eléctrico. Como consecuencia de estas podas, los árboles adoptan una forma anómala, se debilitan y son más susceptibles a las plagas y enfermedades.

En la actualidad, las líneas eléctricas en pueblos y ciudades están enterradas, pero aún es un hecho muy común encontrarnos con líneas aéreas. Se procurará seleccionar las especies adecuadas para estos espacios, porte pequeño y crecimiento lento, manteniendo una distancia de seguridad de **2 m** entre la copa y los servicios existentes.

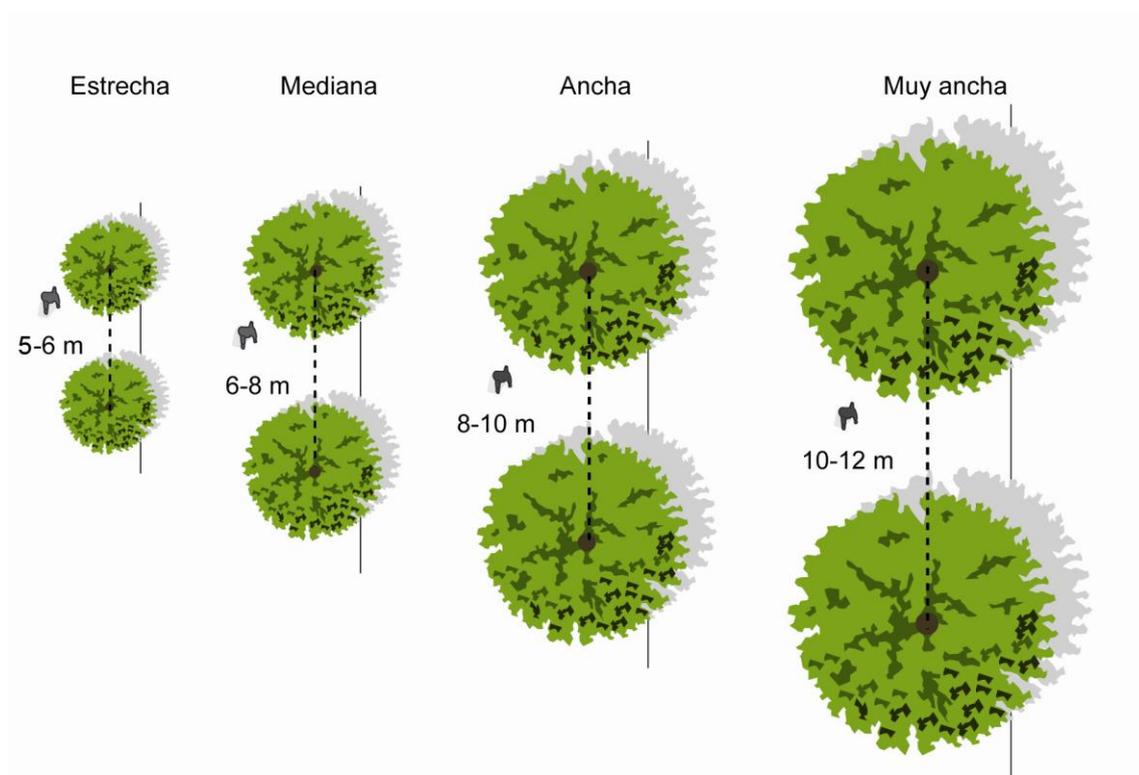


2.2.2. Marco de plantación

La densidad de plantación de los árboles puede afectar de forma significativa a su desarrollo. Los árboles compiten por la disponibilidad de la luz en la parte aérea y por el agua y los nutrientes en la parte subterránea.

Para evitar problemas derivados de la excesiva densidad y para disminuir los gastos de mantenimiento, se determinan unos marcos de plantación recomendados en función del desarrollo máximo de sus copas:

Copa	Diámetro	Marco plantación	Marco recomendable
Estrecha	2-4 m	5-6 m	6 m
Mediana	4-6 m	6-8 m	8 m
Ancha	6-8 m	8-10 m	10 m
Muy ancha	>8 m	10-12 m	12 m



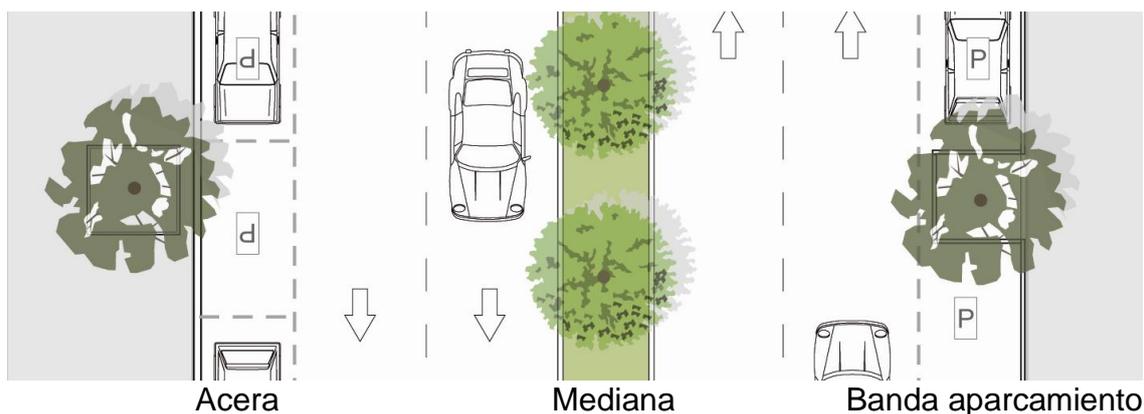
En otras situaciones:

- Árboles con forma columnar y copa estrecha pueden plantarse en un marco de **3 a 4 m**.
- Si se trata de una doble alineación o de una trama reticulada formada por especies diferentes, se establecerá como distancia mínima el promedio de los marcos de las especies implicadas

2.2.3. Dimensiones mínimas

En el medio urbano y especialmente en el viario es necesario establecer unas dimensiones mínimas que garanticen la correcta implantación del arbolado viario y así conseguir un patrimonio arbóreo saludable, de calidad, y que minimice molestias y riesgos para los ciudadanos.

El árbol puede estar plantado en alineación en:

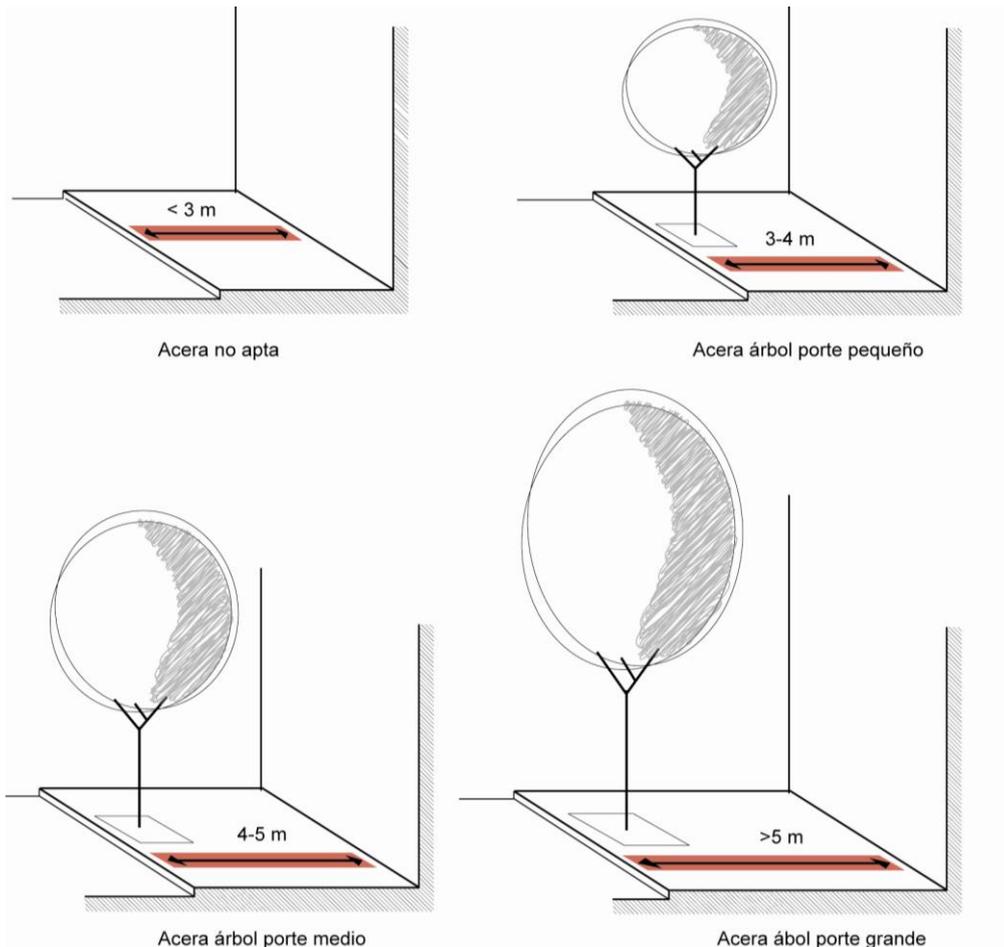


Acera

Se establecen unas anchuras mínimas de aceras aptas para la plantación con orientaciones respecto a qué tipo de árbol puede contener.

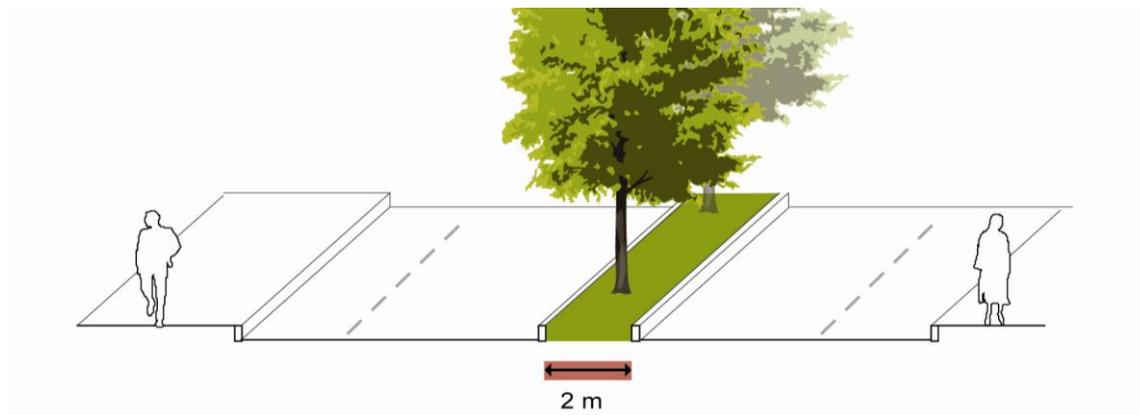
Teniendo en cuenta la localización del eje de la alineación en un extremo de la acera podemos establecer:

- Acera **no apta** para la plantación: **<3 m.**
- Acera **estrecha:** **3 a 4 m**, permite la plantación de un árbol de porte pequeño.
- Acera **mediana:** **4 a 5 m**, permite la plantación de un árbol de porte medio.
- Acera **ancha:** **> 5m** permite la plantación de un árbol de porte grande.



Mediana

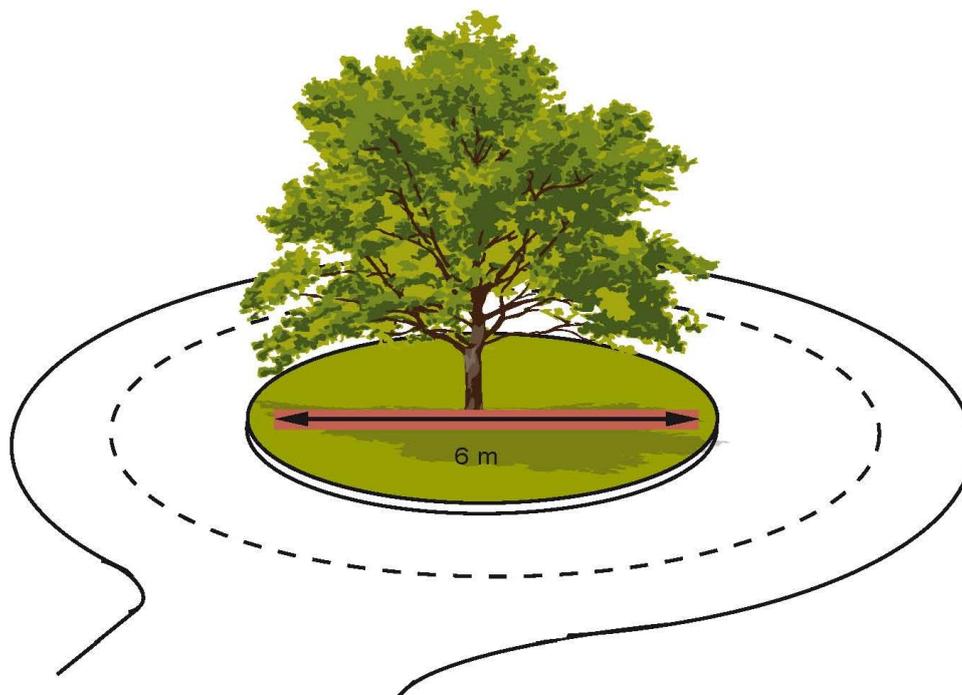
Las medianas son franjas de plantación cuya función es separar los carriles de tráfico. En la mayoría de casos contienen vegetación. El ancho de la mediana puede variar dependiendo del tipo de vía y de la velocidad a la que se circula, pero podemos establecer en términos generales que para la plantación de arbolado se precisa una anchura mínima de **2 m**.



Rotonda

En una rotonda es muy importante permitir la visibilidad a los conductores y por lo tanto se deberá tener en cuenta en la plantación de arbolado.

El diámetro mínimo de una rotonda para contener arbolado es de **6 m** y en ese caso solamente pueden ser especies de copa estrecha o media.



En una rotonda de gran tamaño el arbolado se distribuirá de menor a mayor altura en el sentido centrípeto y como mínimo los árboles deben separarse 3 m del límite de la rotonda para permitir una buena visión del tráfico.

Las proyecciones de copa de los árboles no deben invadir la calzada y es recomendable que la copa empiece a 2,25 m de la altura del tronco.

Banda de aparcamiento

Permite plantar árboles con espacio suficiente para el desarrollo de la copa en calles con aceras inferiores a 3 m de anchura.

La plantación se realizará en isletas debidamente construidas y protegidas para evitar que los vehículos puedan dañar al árbol.

Estas islas de plantación y/o alcorques tienen que estar elevados respecto a la rasante de la calzada, así se evitará la invasión de los alcorques por parte de los vehículos estacionados.

Las islas de plantación deben dejar una distancia mínima de **3.2 m** entre coche y coche y se colocará algún tipo de tope o bordillo de protección del arbolado.

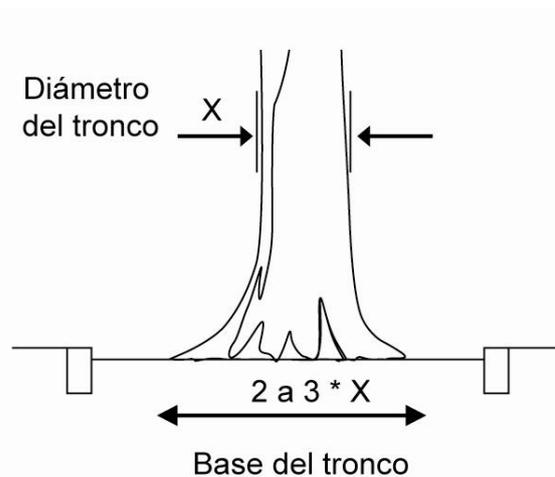


Alcorque

El alcorque es, en muchos casos, la única superficie no impermeabilizada de una calle. Por lo tanto, este espacio es fundamental para garantizar el intercambio de gases y la aportación de agua y nutrientes al árbol.

El alcorque puede limitar el desarrollo de la base del árbol cuando éste llega a una cierta medida. Por lo tanto, se debe ajustar las dimensiones del alcorque a las expectativas de desarrollo de la base del árbol y así evitar malformaciones del cuello, de raíces y daños en el pavimento.

Como referencia para estimar el tamaño del alcorque podemos considerar que, en la mayoría de especies, el diámetro de base puede desarrollarse entre 2 y 3 veces más que el diámetro del tronco.

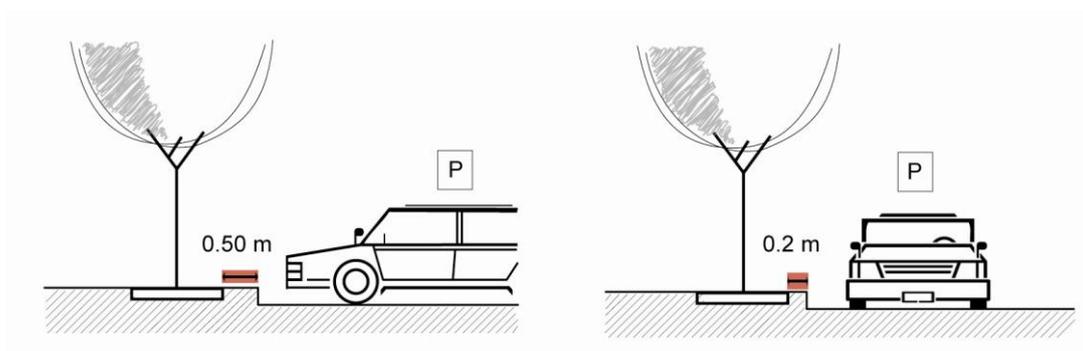


En la construcción de nuevas aceras y en la remodelación de las existentes, los alcorques serán alargados en el sentido de circulación peatonal y estarán enrasados con la acera para facilitar la recogida de aguas pluviales. El borde del alcorque debe mantener, como mínimo, **0.4 m** de distancia con el tronco del árbol.

- **Alcorque individual:** Espacio de plantación para un único ejemplar. Las medidas mínimas de un alcorque individual deben cumplir con las anchuras mínimas establecidas a continuación.

Porte	Superficie mínima	Anchura mínima	Superficie recomendable	Anchura recomendable
Pequeño	1 m ²	0.8 m	1.5 m ²	1 m
Medio	2 m ²	1 m	3 m ²	1.5 m
Grande	3 m ²	1.5m	5 m ²	2 m

- **Alcorque corrido:** Espacio de plantación para varios árboles constituyendo una franja continua sin pavimentar. Un alcorque corrido debe cumplir las anchuras establecidas en el cuadro anterior. En el diseño de alcorques corridos se debe tener en cuenta los accesos, puntos de cruce y las paradas de transporte público.
- **Distancia a la calzada:** Los alcorques se situarán lo más separados posibles de las fachadas y respetando, como mínimo, **0.5 m** respecto al borde de la calzada. Los alcorques en banda de aparcamiento en línea deben mantener una distancia mínima de **0.2 m**, y en caso del estacionamiento en batería, la distancia mínima será de **0.5 m**.

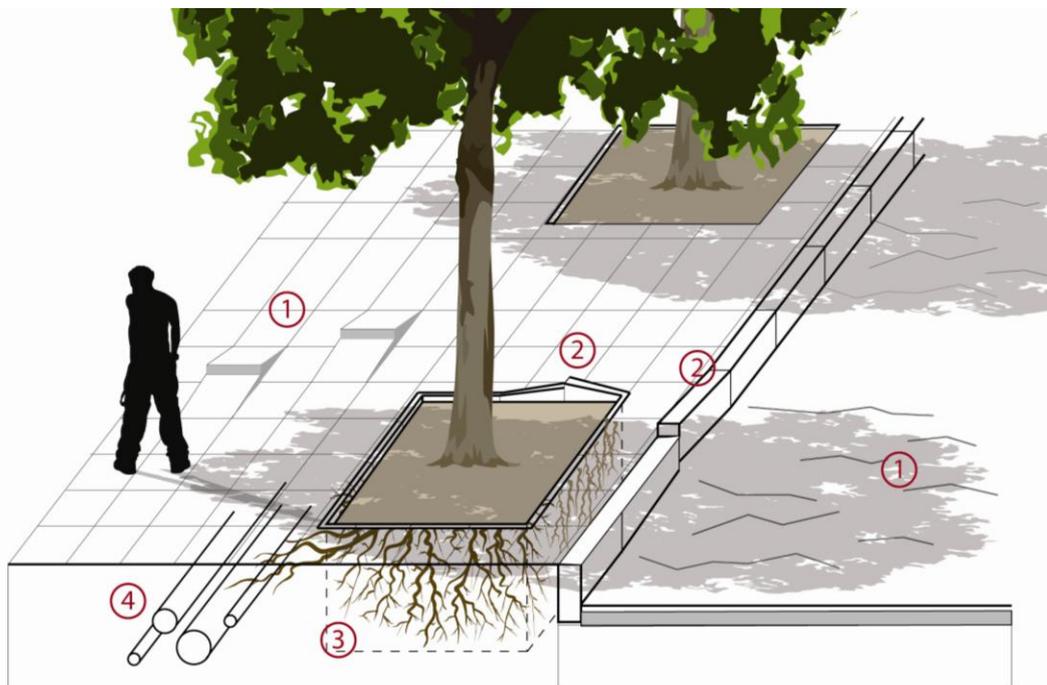


2.3. ESPACIO SUBTERRÁNEO

El proyecto de un nuevo viario o la reforma de un existente deben contemplar el diseño del espacio subterráneo.

Un viario arbolado debe disponer del espacio subterráneo necesario para el desarrollo radicular y evitar los conflictos con los servicios y los pavimentos.

Debemos tener en cuenta que la mayoría de los problemas del arbolado urbano tienen un origen edáfico.



- ① Levantamiento de pavimentos
- ② Levantamiento de bordillos
- ③ Desarrollo radical restringido
- ④ Servicios subterráneos

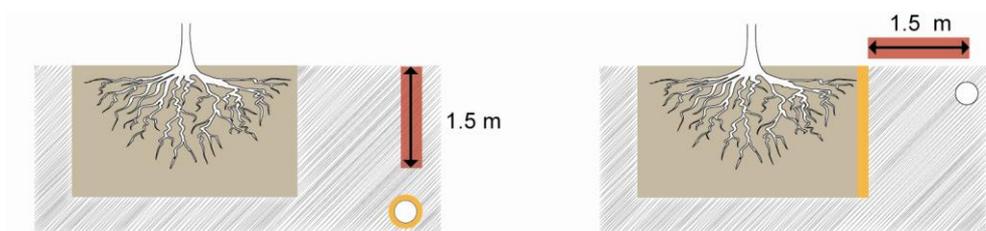
Servidumbre con las instalaciones subterráneas

En el subsuelo urbano las raíces colonizan todo el suelo útil disponible, en ocasiones las líneas de servicios y comunicaciones se encuentran dentro de su alcance y se producen conflictos. Pequeñas fisuras en las conducciones, sobre todo de agua y alcantarillado, pueden favorecer el desarrollo de las raíces y con el tiempo se puede producir una avería.

Por otro lado, los trabajos de mantenimiento de estas instalaciones a menudo ocasionan la destrucción de parte del sistema radicular del árbol afectando a su estado y su estabilidad.

Las líneas de servicios deben estar:

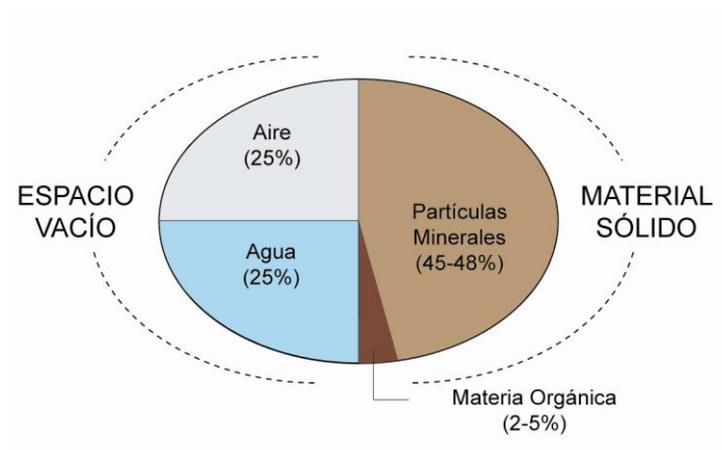
- Alejadas de la franja de plantación, a una distancia mínima a cualquier línea o registro de **1.5 m**.
- Debidamente protegidas con barreras anti-raíces e impermeabilizadas.
- Y entre **1 a 1,5 m** de profundidad



2.3.1. Suelo

Los factores que condicionan la vida de los árboles en el medio urbano provienen del suelo donde están plantados. Las propiedades físicas y químicas de este medio son las que determinan el crecimiento de las raíces y el balance entre el agua y el aire.

Un suelo ideal para el crecimiento de las raíces es el que contiene un 50% de material sólido (minerales y materia orgánica) y un 50% de espacio vacío (aire y agua).



Para poder desarrollarse el sistema radicular necesita suficiente espacio subterráneo para sus funciones vitales, es por ello que el problema más significativo de los árboles urbanos es la falta de volumen de suelo útil.

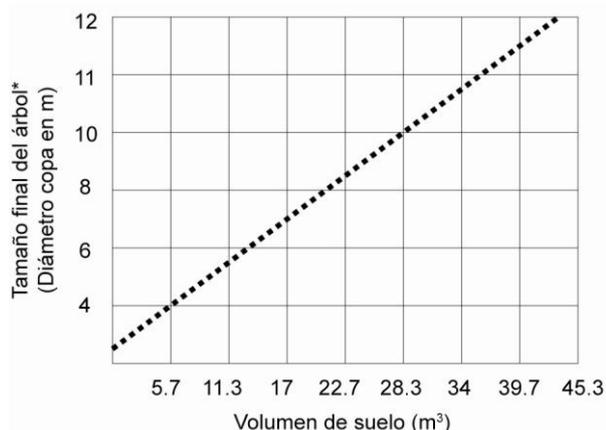
En el medio urbano la estructura radicular más frecuente es la horizontal, la profundidad de este sistema radicular vendrá limitada por el grado de transferencia de O₂ y CO₂. Esta profundidad puede llegar en suelos urbanos entre 1-1.50 m, pero hay que remarcar que dependerá del pavimento, el tipo de suelo, drenaje y la compactación.

La mayoría de las raíces se encuentran en los 60 primeros centímetros.

Volumen

Un volumen adecuado de suelo permite un correcto crecimiento del árbol en un entorno urbano, en cambio, un volumen de tierra insuficiente puede disminuir el potencial del árbol, limitando el crecimiento y disminuyendo sus perspectivas de futuro.

Algunos autores sugieren que se necesitan al menos 2 m³ de tierra para cada 1 m² de proyección de copa. (Fuente, Lindsey y Bassuk, 1992).



Fuente: J. Urban, 2008

Otros autores (J.Urban, 1992) establecen una relación entre el tamaño esperado de el árbol y el volumen disponible de suelo.

No podemos esperar que mejorando el pequeño volumen de suelo que contiene el alcorque se obtenga los beneficios de una gran copa. En el momento de la plantación de un árbol se recomienda trabajar un volumen de suelo equivalente al necesario para su desarrollo.

Diámetro copa	Porte	Volumen suelo	Volumen recomendable
Ø 2-4 m	Pequeño	3-6 m ³	6 m ³
Ø 4-6 m	Medio	6-12 m ³	12 m ³
Ø 6-8 m	Medio	12-20 m ³	15 m ³
Ø > 8 m	Grande	≥ 20 m ³	24 m ³

El suelo en áreas pavimentadas

Las obras de urbanización dañan y compactan el suelo, dando lugar a la destrucción de la estructura del suelo y a la pérdida de la macro-porosidad con las siguientes consecuencias:

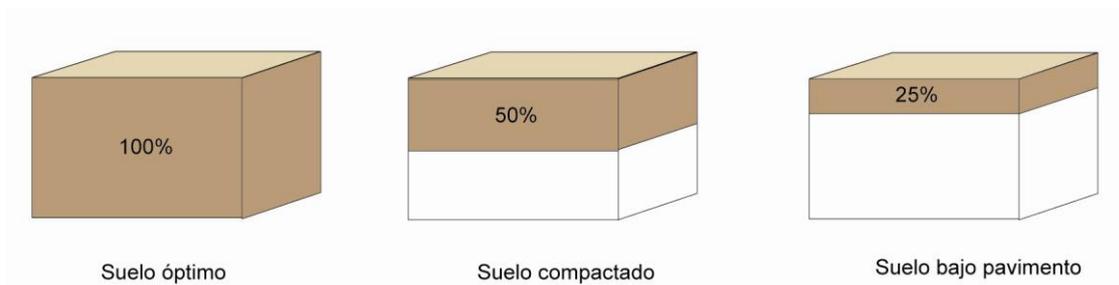
- Restricción de la circulación O₂ y CO₂
- Disminución del drenaje y la circulación del agua
- Menor capacidad de penetración de las raíces

Cuando las raíces se encuentran en un suelo denso y compactado dejan de crecer y adoptan una estructura anómala y superficial, provocando:

- Más vulnerabilidad del árbol a los efectos de la sequía.
- Disminución de la estabilidad del árbol.
- Mayor facilidad de ocasionar levantamientos y daños en el pavimento.

Un suelo compactado se puede colmatar de agua y provocar la muerte del árbol por asfixia radicular. A menudo las raíces crecen justo debajo del pavimento para obtener el mejor balance de aire y agua, este hecho puede provocar daños y levantamiento del pavimento.

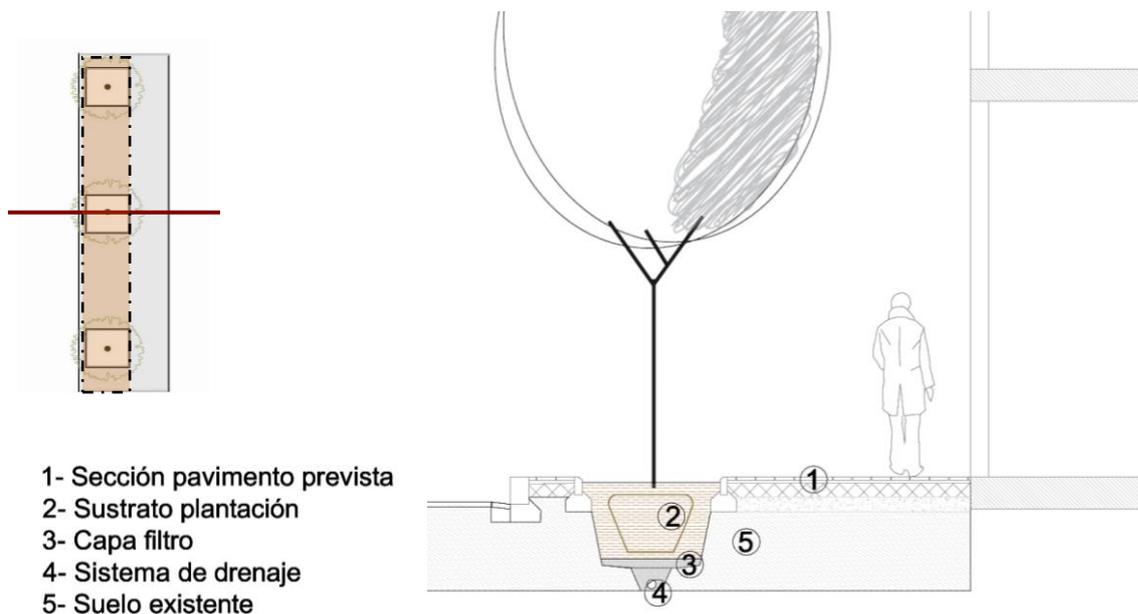
En los suelos compactados podemos estimar que el volumen de tierra útil para el desarrollo radicular se aproxima al 50% del real y en áreas pavimentadas puede llegar hasta el 25%.



2.3.2. Franja de plantación

Si queremos hacer compatible las necesidades de los árboles con las condiciones de los pavimentos es necesario buscar una forma de trabajo diferente a la convencional. En los últimos años se han desarrollado diversas técnicas de plantación en áreas pavimentadas que tienen como finalidad compatibilizar las exigencias de los pavimentos con las necesidades de los árboles.

La franja de plantación a lo largo de la alineación ofrece un volumen de suelo útil al arbolado sin comprometer el espacio para los servicios.

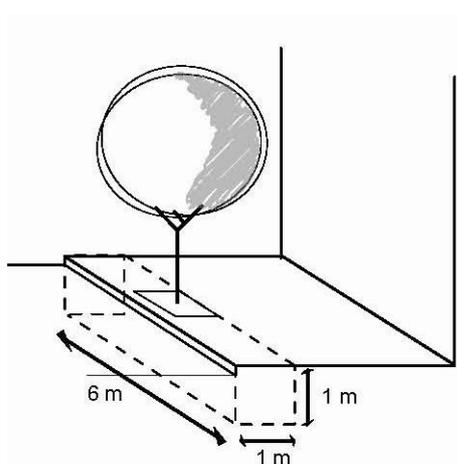


Dimensiones

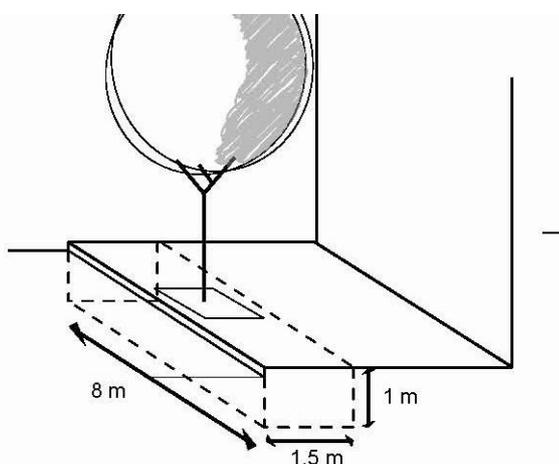
La conexión del subsuelo de varios árboles supone un volumen superior a la suma de todos los volúmenes por separado. Los volúmenes recomendados para las franjas de plantación son:

Diámetro copa	Porte	Volumen suelo útil	Franja de plantación (*1m)
Ø 2-4 m	Pequeño	6 m ³	1 m x 6 m
Ø 4-6 m	Medio	12 m ³	1.5 m x 8 m
Ø 6-8 m	Medio	15 m ³	1.5 m x 10 m
Ø > 8 m	Grande	24 m ³	2 m x 12 m

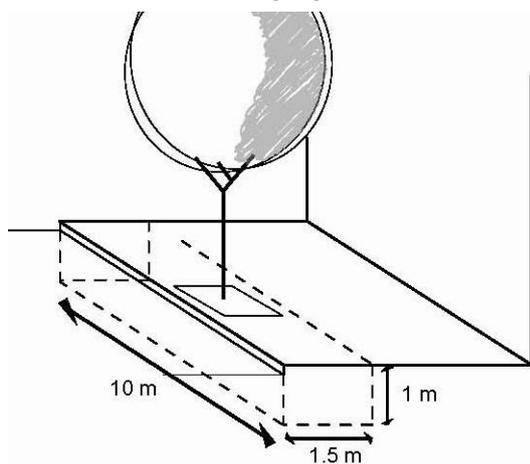
* Volúmenes de franja de plantación obtenidos a partir de la anchura del alcorque recomendada por la longitud, que equivale al marco de plantación según porte, y por 1 m profundidad de la excavación.



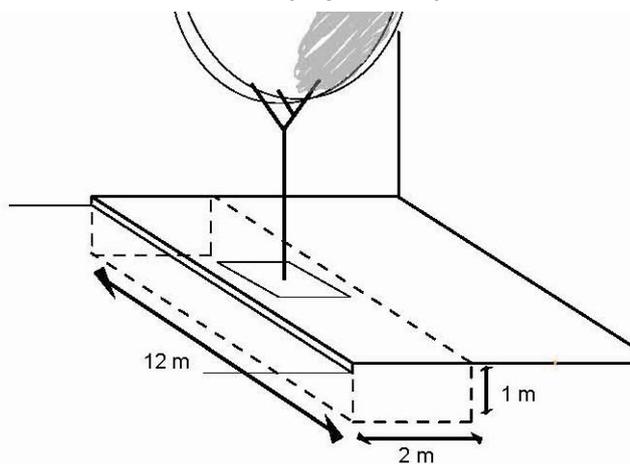
Porte pequeño



Porte mediano (copa 4-6 m)



Porte mediano (copa 6 a 8 m)



Porte grande

Sustrato plantación

El sustrato de plantación debe de facilitar el enraizamiento y ofrecer las condiciones necesarias para el crecimiento del árbol (60% de arena de río lavada 0,1 a 4 mm, 20% compost de origen vegetal, 20% tierra vegetal de textura franco arenosa).

Drenaje

Se debe garantizar la evacuación de aguas para evitar problemas de asfixia y podredumbre radicular. Conviene prever la instalación de un sistema de drenaje en la parte inferior de la zanja y a lo largo de toda la alineación conectado a un desagüe.

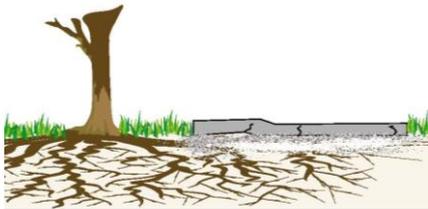
Este sistema está formado por un tubo corrugado ranurado dentro de una capa de 25 a 30 cm de gravas de \varnothing 6/12 mm y para evitar la saturación se coloca encima una capa de 10 cm de gravas (\varnothing 3/6 mm) a modo de filtro.

Franja de plantación con alcorque individual

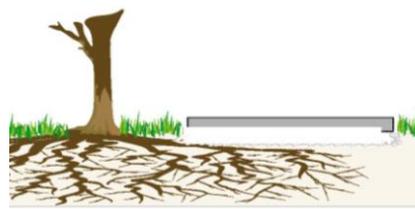
En esta opción se excava la franja de plantación en función del volumen necesario, se compacta el fondo y se coloca el sistema de drenaje a lo largo de la franja. Se rellena con **suelo base** (70% arena de río lavada 0,1 a 4 mm y 30% de tierra vegetal textura franco arenosa), que esta formulado para compatibilizar un suelo útil para el desarrollo de los árboles y las exigencias de carga y técnicas de los pavimentos. Cada aporte de suelo base no debe superar los 30 cm de grosor y se debe compactar.

Para evitar la proliferación superficial de las raíces que dañan y levantan los pavimentos se prevé la colocación de una base de gravas (\varnothing 3/6 mm) de un mínimo de 15 cm entre el suelo base y el pavimento. Esta capa, a su vez actúa como sistema de aireación.

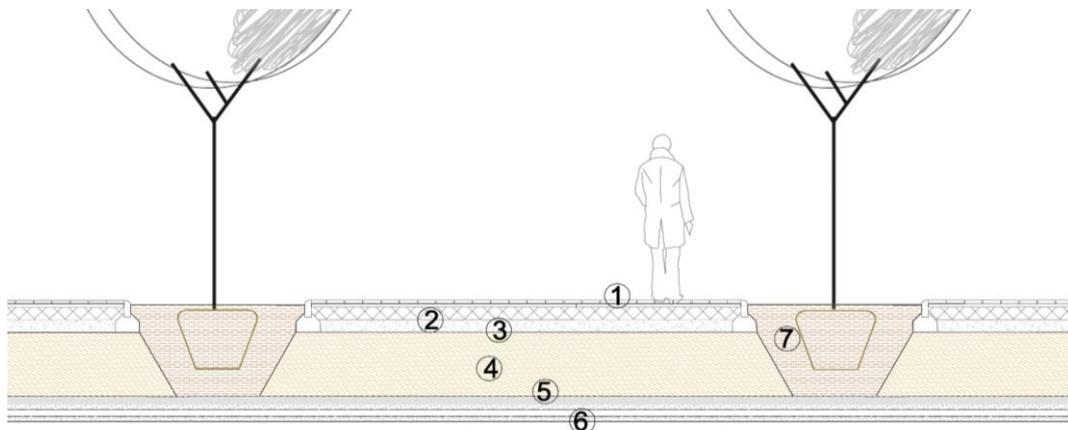
Pavimento con base tradicional



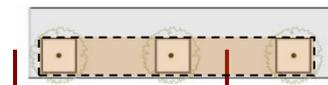
Pavimento con base de gravas



Una vez finalizada la pavimentación, se realizará la plantación de los árboles sustituyendo el *suelo base* del agujero de plantación por el sustrato de plantación descrito anteriormente.



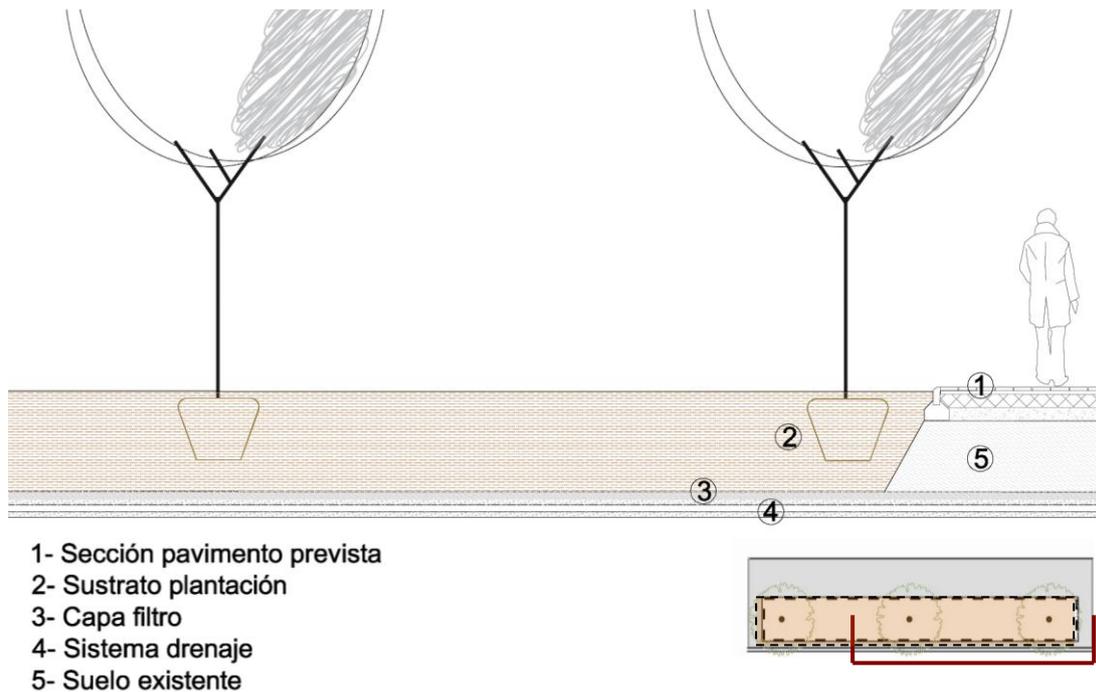
- 1- Sección pavimento prevista
- 2- Base de gravas 15 cm
- 3- Geotéxtil separador
- 4- Suelo base 80-100 cm
- 5- Capa filtro
- 6- Sistema drenaje
- 7- Sustrato plantación



Franja de plantación con alcorque corrido

En esta opción el procedimiento inicial es el mismo que en el caso anterior pero la franja de plantación se rellena solo con sustrato de plantación (60% arena, 20% compost y 20% tierra vegetal) ya que en esta caso no tiene que cumplir con las exigencias de carga y compactación de los pavimentos.

Se recomienda una capa de acolchado orgánico para recubrir la superficie abierta de los alcorques. Esta capa protege las raíces del frío, el calor y los saltos térmicos, ayuda a preservar la humedad del suelo y aumenta el grado de infiltración y la aireación del suelo.



3. SELECCIÓN ESPECIES

Seleccionar el árbol apropiado para cada lugar puede ahorrar tiempo y dinero. Muchos de los problemas actuales que se observan en el arbolado viario tienen su origen en una inadecuada elección de la especie y esto comporta muy a menudo conflictos y un elevado coste de mantenimiento.

La elección de la especie idónea para un viario debe ser el resultado de un protocolo que contemple los aspectos asociados al medio, en todas sus escalas, a la forma, la función y la gestión futura.

Dentro de este capítulo se dan recomendaciones de especies y cultivares para el arbolado viario de Alcorcón. No obstante, si en un proyecto aparece una especie o cultivar no contemplado en el presente documento se podrá realizar la consulta a los servicios técnicos de la Concejalía de Medio Ambiente, Vivienda, Parques y Jardines del Ayuntamiento de Alcorcón, y ellos en su caso podrán autorizar el uso de la especie propuesta.

3.1. ESPECIES ACTUALES

Del inventario del arbolado viario de Alcorcón (apartado 1.1) se desprende que una única especie, el plátano, *Platanus x acerifolia*, concentra el 38% del arbolado. Por lo que es aconsejable que en el caso de nuevas plantaciones no se contemple esta opción para disminuir su porcentaje.

Otras especies como la falsa acacia, *Robinia pseudoacacia*, el negundo, *Acer negundo*, el aligustre, *Ligustrum lucidum*, y el olmo de Siberia, *Ulmus pumila*, su porcentaje se aproxima al máximo recomendado (10%) y conviene evitar su plantación o en su defecto controlar que no incremente.

Del estudio de las anomalías presentadas en las calles arboladas de Alcorcón, aparte del plátano, el olmo de Siberia y la falsa acacia, ya citados conviene destacar por su especial incidencia sobre los indicios de riesgo a los álamos, *Populus alba* y *Populus alba 'Pyramidalis'* (*P. bolleana*).

Por otro lado, de las especies actuales hay algunas que presentan problemas o que por sus características son poco idóneas en un viario y en cambio pueden ser una opción en las zonas verdes de la ciudad.

En el próximo apartado se han relacionado las especies actuales en una tabla que contempla diversos parámetros. La primera columna nos muestra el porcentaje de su distribución, llamando la atención en los casos en el que los valores son elevados para tenerlo en cuenta. Las tres columnas siguientes corresponden a la valoración que han realizado los técnicos de Parques y Jardines sobre los resultados de cada especie. A continuación unas recomendaciones para cada una de ellas, las que se consideran aptas para viario, con restricciones, solo para zonas verdes y a evitar. Y por último unas observaciones de cada especie.

Especie	Nombre	%	ACTUAL			FUTURO			Observaciones
			Buen resultado	En estudio	Con problemas	Apta para viario	Con restricciones	Solo zonas verdes	
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	< 1							Catálogo especies invasoras
<i>Acer campestre</i>	Arce menor	< 1							Mejor el cultivar 'Elsrijk'
<i>Acer monspessulanum</i>	Arce de Montpellier	< 1							Crecimiento muy lento
<i>Acer negundo</i>	Negundo	9							Plagas frecuentes y baja tolerancia a la poda
<i>Acer platanoides</i>	Arce real	< 1							Sensible al calor y a la humedad ambiental baja
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Falso plátano	< 1							Sensible al calor y a la humedad ambiental baja
<i>Acer rubrum</i>	Arce rojo americano	< 1							Sensible a la cal y al suelo básico
<i>Acer saccharinum</i>	Arce plateado	< 1							Horquillas u horquetas frecuentes en sus ramas
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Castaño de Indias	< 1							Muy sensible al calor y frágil
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	< 1							Catálogo especies invasoras
<i>Albizia julibrissin</i>	Acacia de Constantinopla	< 1							Copa ancha y aparasolada
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso	< 1							Elevadas necesidades hídricas
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	< 1							Porte arbustivo y crecimiento lento
<i>Betula pubescens (B. alba)</i>	Abedul	< 1							Elevadas necesidades hídricas
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Morera de papel	< 1							Una cierta fragilidad y frutos molestos
<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa	5							Hoja muy grande; plagas frecuentes
<i>Cedrus deodara</i>	Cedro del Himalaya	< 1							Conífera; necesita mucho espacio
<i>Celtis australis</i>	Almez	1,2							Pequeños frutos carnosos
<i>Celtis occidentalis</i>	Almez occidental	< 1							Copa muy ancha, forma extendida
<i>Cercis siliquastrum</i>	Árbol del amor	< 1							Tronco tortuoso y plagas frecuentes
<i>Citrus limon</i>	Limonero	< 1							Sensible al frío y las heladas
<i>Crataegus monogyna</i>	Majuelo	< 1							Sensibilidad a plagas; mejor emplear cultivares
<i>Cupressus arizonica</i>	Arizónica	< 1							Conífera; posible uso en zona verde
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	< 1							Conífera; sólo en determinadas situaciones
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	Ciprés de Leyland	< 1							Conífera; posible uso en zona verde
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Árbol del paraíso	< 1							Desarrollo basitono; mejor porte arbustivo
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero del Japón	< 1							Frutos carnosos y comestibles
<i>Ficus carica</i>	Higuera	< 1							Frutos carnosos y comestibles
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno de hoja pequeña	< 1							Mejor el cultivar 'Raywood'
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno común	< 1							Mejor el cultivar 'Westhof's Glorie'
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia de tres espinas	< 1							Potencial invasor y espinas grandes y abundantes
<i>Gleditsia t. 'inermis'</i>	Acacia sin espinas	< 1							Resistente al calor y a la sequía
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Sapindal	< 1							Floración en verano y bastante rústico
<i>Lagerstroemia indica</i>	Árbol de Júpiter	< 1							No tolera la sombra; baja rusticidad
<i>Laurus nobilis</i>	Laurel	1							Plagas frecuentes
<i>Ligustrum lucidum</i>	Aligustre	8							Fruto carnoso y elevado coste de mantenimiento

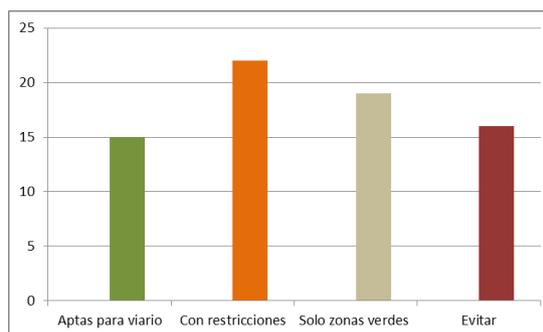
Especie	Nombre	%	ACTUAL			FUTURO			Observaciones	
			Buen resultado	En estudio	Con problemas	Apta para viario	Con restricciones	Solo zonas verdes		Evitar
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	< 1	■			■			Copa ancha; necesita espacio	
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolio	< 1			■		■		Mejor en superficie no pavimentada	
<i>Malus floribunda</i>	Manzano de flor	< 1			■		■		Sensible al calor y a las plagas	
<i>Melia azedarach</i>	Mélica	1,3	■			■			Pequeños frutos carnosos	
<i>Morus alba</i>	Morera blanca	< 1			■			■	Frutos carnosos y muy molestos	
<i>Morus 'fruitless'</i>	Morera sin fruto	< 1	■			■			Copa ancha	
<i>Nerium oleander</i>	Adelfa	< 1		■			■		Porte arbustivo; necesidad de poda	
<i>Olea europaea</i>	Olivo	< 1					■		Alergia; posible uso en zona verde	
<i>Pinus nigra</i>	Pino negral	< 1			■		■		Conifera; posible uso en zona verde	
<i>Pinus pinaster</i>	Pino marítimo	< 1			■		■		Conifera; posible uso en zona verde	
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero	3			■		■		Conifera; posible uso en zona verde	
<i>Platanus x acerifolia (P. hybrida)</i>	Plátano de sombra	38	■					■	Excesiva presencia en el inventario	
<i>Populus a. 'Pyramidalis'</i>	Álamo boleana	< 1			■			■	Fragilidad alta y levantamiento de pavimentos	
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	< 1			■			■	Fragilidad alta y dispersión de semillas molesta	
<i>Populus x canadensis</i>	Chopo americano	< 1			■			■	Fragilidad alta y dispersión de semillas molesta	
<i>Populus nigra</i>	Chopo	< 1			■			■	Fragilidad alta y dispersión de semillas molesta	
<i>Prunus avium</i>	Cerezo	< 1	■				■		Sensible a la poda y plagas frecuentes	
<i>Prunus cerasifera 'Pisardii'</i>	Ciruelo de flor	1,3	■			■			Algunas plagas	
<i>Prunus dulcis</i>	Almendro	< 1	■				■		Algunas plagas	
<i>Prunus serrulata</i>	Cerezo de flor	< 1		■			■		Fragilidad en el injerto y plagas	
<i>Pyrus calleryana</i>	Peral de flor	< 1	■			■			Floración en primavera y cromatismo en otoño	
<i>Quercus ilex</i>	Encina	< 1	■			■			Mejor en zona verde	
<i>Quercus petraea</i>	Roble albar	< 1		■			■		Sensible al calor y a la humedad ambiental baja	
<i>Quercus robur</i>	Roble común	< 1		■			■		Sensible al calor y a la humedad ambiental baja	
<i>Quercus rubra</i>	Roble americano	< 1		■				■	Sensible a la cal y al suelo básico	
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	< 1		■			■		Prefiere suelo silíceo y arenoso	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	9			■			■	Potencial invasor y plagas frecuentes	
<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	< 1			■		■		Fragilidad alta y raíces invasoras a los servicios	
<i>Sophora japonica</i>	Sófora	< 1	■			■			Crecimiento juvenil rápido	
<i>Thuja plicata</i>	Tuia gigante	< 1			■		■		Conifera; posible uso en zona verde	
<i>Tilia cordata</i>	Tilo de hoja pequeña	< 1			■		■		Sensible al calor y a la humedad ambiental baja	
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo de hoja grande	< 1			■			■	Muy sensible al calor y rebrotes basales	
<i>Tilia tomentosa</i>	Tilo plateado	< 1			■		■		De los tilos es el más tolerante al calor	
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmito elevado	< 1			■		■		Facilidad de incendio de las fibras de la estípita	
<i>Ulmus minor</i>	Olmo	< 1			■			■	Sensible a la grafiosis y otras plagas	
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo siberiano	7			■			■	Sensible a la grafiosis y otras plagas	
TOTALES			72	12	22	38	15	22	19	16

3.2. ESPECIES A INTRODUCIR

Especie	Nombre	Alta > 15 m Mediana 6-15 m Baja < 6 m	Muy ancha > 8 m Ancha 6-8 m Mediana 4-6 m Estrecha 2-4 m	Grande Mediano Pequeño	Observaciones	VIARIO	RESTRICCIONES
		ALTURA	ANCHURA	PORTE			
Acer x freemanii 'Jeffersred' AUTUMN BLAZE®	Arce de Freeman Autumn Blaze	Mediana	Mediana	Mediano	Color en otoño		
Acer campestre 'Elsrijk'	Arce menor "Elsrijk"	Mediana	Mediana	Mediano	Copa compacta y ordenada		
Acer saccharinum 'Laciniatum Wieri'	Arce plateado de Wier	Alta	Muy ancha	Grande	Mejor en zonas verdes		
Acer saccharinum 'Pyramidale'	Arce plateado piramidal	Alta	Ancha	Grande	Raíces superficiales, mejor en zonas verdes		
Albizia julibrissin 'Boubrí' OMBRELLA®	Acacia Constantinopla Ombrella	Mediana	Ancha	Mediano	Hojas y flores más oscuras que especie		
Ailurus cordata	Aliso italiano	Alta	Ancha	Grande	Raíces superficiales pero tolera pavimentos		
Celtis sinensis	Almez de la China	Mediana	Muy ancha	Mediano	Color en otoño		
Cercis canadensis	Árbol del amor del Canadá	Mediana	Mediana	Mediano	Parecido a siliquastrum		
Cercis canadensis 'Forest Pansy'	Árbol del amor 'Forest Pansy'	Mediana	Mediana	Mediano	Hojas de color púrpura		
Corylus colurna	Avellano turco	Alta	Ancha	Grande	Resiste la sequía y tolera pavimentos		
Crataegus x lavalleei 'Carriere'	Espino de Lavallée	Baja	Estrecha	Pequeño	Tolera suelos secos y pavimentos		
Crataegus laevigata 'Paul's Scarlet'	Espino blanco 'Paul's Scarlet'	Baja	Estrecha	Pequeño	Tolera suelos secos y pavimentos		
Fimiana simplex	Fimiana	Mediana	Ancha	Mediano	Prefiere una cierta humedad		
Fraxinus angustifolia 'Raywood'	Fresno de hoja pequeña 'Raywood'	Alta	Mediana	Mediano	Porte regular y color en otoño		
Fraxinus excelsior 'Westhof's Glorie'	Fresno común 'Westhof's Glorie'	Alta	Muy ancha	Grande	Crecimiento rápido, prefiere cierta humedad		
Fraxinus ornus	Fresno de flor	Mediana	Mediana	Mediano	Florece a finales de primavera		
Fraxinus ornus 'OBELISK®	Fresno de flor Obelisk	Mediana	Estrecha	Pequeño	Columnar. Suelos secos y calcáreos.		
Fraxinus ornus 'Mecsek'	Fresno de flor 'Mecsek'	Baja	Estrecha	Pequeño	Tolera suelos secos y pavimentos		
Ginkgo biloba	Árbol de los 40 escudos	Alta	Ancha	Grande	Color en otoño. Resistente a contaminación.		
Ginkgo biloba 'Fastigiata'	Ginkgo fastigiado	Alta	Mediana	Mediano	Forma más o menos columnar		
Gleditsia triacanthos 'Elegantissima'	Acacia negra elegantissima	Baja	Mediana	Pequeño	Porte arbustivo, tolera pavimentos		
Gleditsia triacanthos 'Rubylace'	Acacia negra 'Rubylace'	Mediana	Mediana	Mediano	Decorativo, tolera pavimentos		
Gleditsia triacanthos 'Skyline'	Acacia negra 'Skyline'	Alta	Mediana	Mediano	Porte compacto, tolera pavimentos		
Gleditsia triacanthos 'Sunburst'	Acacia negra 'Sunburst'	Mediana	Mediana	Mediano	Color en primavera y otoño, tolera pavimentos		
Hibiscus syriacus	Rosa de Siria	Baja	Estrecha	Pequeño	Arbusto. Floración abundante.		
Juglans regia	Nogal común	Alta	Muy ancha	Grande	Mejor en zonas verdes		
Koeleruteria bipinnata	Jabonero bipinnado	Mediana	Mediana	Mediano	Parecida a paniculata		
Koeleruteria paniculata 'Fastigiata'	Jabonero de la China fastigiado	Mediana	Estrecha	Pequeño	Forma columnar		
Ligustrum lucidum 'Variegatum'	Aligustre variegado	Mediana	Mediana	Mediano	Crecimiento más controlado que la especie		
Liquidambar styraciflua 'Worplesdon'	Árbol del ámbar 'Worplesdon'	Alta	Ancha	Grande	De joven copa más estrecha		
Morus bombycis (M. kagayamae)	Morera de Kagayama	Mediana	Ancha	Mediano	Parecida a la anterior, hoja lobulada		
Ostrya carpinifolia	Carpe negro europeo	Alta	Mediana	Mediano	Crecimiento lento		
Panotia persica	Árbol de hierro persa	Mediana	Mediana	Mediano	Porte arbustivo, mejor en zonas verdes		
Paulownia tomentosa	Paulonia	Alta	Ancha	Grande	Mejor en zonas verdes		
Photinia x fraseri 'Red Robin'	Fotinia de Fraser 'Red Robin'	Baja	Estrecha	Pequeño	Arbolito con variedad de color estacional		
Pistacia chinensis	Pistacho chino	Mediana	Ancha	Mediano	Color en otoño, tolera pavimentos		
Pterocarya fraxinifolia	Nogal del Cáucaso	Alta	Muy ancha	Grande	Crecimiento vigoroso, requiere mucho espacio		
Pyrus calleryana 'Aristocrat'	Peral de Callery 'Aristocrat'	Alta	Ancha	Grande	Porte más grande que la especie		
Pyrus calleryana 'Bradford'	Peral de Callery 'Bradford'	Mediana	Ancha	Mediano	De joven ovoidal, después se ensancha		
Pyrus calleryana 'Chanticleer'	Peral de Callery 'Chanticleer'	Mediana	Mediana	Mediano	Cónico-Ovoidal; el cultivar más usado		
Pyrus calleryana 'Redspire'	Peral de Callery 'Redspire'	Mediana	Mediana	Mediano	Un poco más estrecho que el Chanticleer		
Pyrus communis 'Beech Hill'	Peral de flor 'Beech Hill'	Mediana	Mediana	Mediano	Copa estrecha; prefiere suelo neutro		
Sophora j. 'Fleright' PRINCETON UPRIGHT	Acacia del Japón Princeton Upright	Mediana	Mediana	Mediano	Ovoidal y copa más compacta que especie		
Sophora japonica 'Columnare'	Acacia del Japón columnar	Alta	Mediana	Mediano	Más o menos columnar		
Sophora japonica 'Regent'	Acacia del Japón 'Regent'	Mediana	Mediana	Mediano	Tronco recto y copa más compacta		
Tilia cordata 'Greenspire'	Tilo de hoja pequeña 'Greenspire'	Alta	Muy ancha	Grande	Cierta tolerancia al calor y a los pavimentos		
Ulmus 'Columella'	Olmo 'Columella'	Alta	Mediana	Mediano	Columnar. Tolera pavimentos		
Ulmus 'New Horizon' RESISTA®	Olmo 'New Horizon'	Alta	Ancha	Grande	Forma cónica y porte ordenado		
Ulmus 'Sapporo Autumn Gold' RESISTA®	Olmo 'Sapporo Autumn Gold'	Alta	Muy ancha	Grande	Forma de abanico y porte desordenado		
x Chitalpa tashkentensis 'Pink Dawn'	Chitalpa de Taschkent 'Pink Dawn'	Baja	Mediana	Pequeño	Florece en verano. Resiste frío y calor.		
x Chitalpa tashkentensis 'SUMMER BELLS®	Chitalpa de Taschkent Summer Bells	Baja	Mediana	Pequeño	Florece en verano. Resiste frío y calor.		
Zelkova serrata	Zelkova del Japón	Alta	Muy ancha	Grande	Copa abierta y color en otoño		
Zelkova serrata 'Flekova' GREEN VASE®	Zelkova del Japón 'Green Vase'	Alta	Muy ancha	Grande	Forma de vaso y color en otoño		

En el apartado anterior hemos visto que de las 72 especies actuales, solamente 15 son consideradas como claramente aptas para viario y 22 aptas con restricciones. Es decir, un total de 36 especies.

Hay 19 especies que sería conveniente usarlas sólo en zonas verdes.



Y 16 especies actuales que debemos evitar en el futuro.

Especie	Nombre	Observaciones
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	Catálogo especies invasoras
<i>Acer rubrum</i>	Arce rojo americano	Sensible a la cal y al suelo básico
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Catálogo especies invasoras
<i>Citrus limon</i>	Limonero	Sensible al frío y las heladas
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia de tres espinas	Potencial invasor y espinas grandes y abundantes
<i>Morus alba</i>	Morera blanca	Frutos carnosos y muy molestos
<i>Platanus x acerifolia (P. hybrida)</i>	Plátano de sombra	Excesiva presencia en el inventario
<i>Populus a. 'Pyramidalis'</i>	Álamo boleana	Fragilidad alta y levantamiento de pavimentos
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	Fragilidad alta y dispersión de semillas molesta
<i>Populus x canadensis</i>	Chopo americano	Fragilidad alta y dispersión de semillas molesta
<i>Populus nigra</i>	Chopo	Fragilidad alta y dispersión de semillas molesta
<i>Quercus rubra</i>	Roble americano	Sensible a la cal y al suelo básico
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	Potencial invasor y plagas frecuentes
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo de hoja grande	Muy sensible al calor y rebrotes basales
<i>Ulmus minor</i>	Olmo	Sensible a la grafiosis y otras plagas
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo siberiano	Sensible a la grafiosis y otras plagas

Por ello y con objetivo de incrementar la diversidad del arbolado viario de Alcorcón se han seleccionado 53 nuevos árboles, entre especies y cultivares.

De las nuevas especies, la mayoría se conoce su comportamiento en condiciones climáticas similares, pero en algunas no hay antecedentes conocidos y se deberán realizar ensayos.

Por otro lado, hay especies que por sus especiales características solamente se recomienda su uso en determinadas condiciones y no es conveniente usarlas reiteradamente.

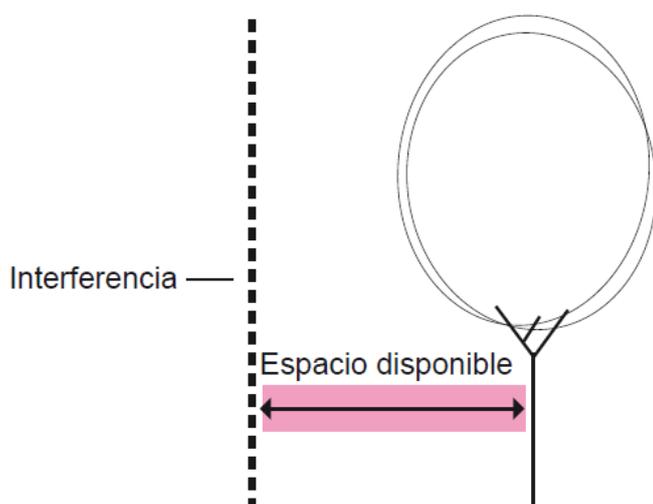
Para facilitar el trabajo de selección, en el apartado siguiente, agrupamos las distintas especies y cultivares (nuevas y actuales) atendiendo al espacio disponible y diferenciamos las especies aptas para viario de las que se pueden usar con restricciones.

3.3. ESPACIO DISPONIBLE

El espacio es un bien escaso en el medio urbano y el espacio disponible es un factor de selección de primer orden. Para seleccionar una especie de árbol es necesario evaluar este espacio disponible:

- Evaluar el volumen espacial para el desarrollo aéreo del árbol.
- Tener en cuenta las posibles modificaciones del lugar.

La ubicación de un árbol condiciona la elección del tamaño, la forma, la textura y la densidad de la especie. Los árboles crecen bien sólo cuando disponen de las condiciones necesarias para su desarrollo. Si no hay suficiente espacio, la competencia por la luz con los elementos de su entorno provoca malformaciones y conflictos que generan un incremento de los costes de mantenimiento.



Si hay prevista una reforma, es importante saber cómo será el lugar antes de la elección de la especie vegetal.

Existe una relación directa entre la distancia del eje del árbol a la interferencia más cercana con el diámetro estimado de copa de una especie determinada.

Conociendo esta distancia se puede determinar qué diámetro máximo de copa puede admitir un espacio.

$$\text{Øc} = (\text{Dist.E} - \text{Dist.S}) \times 2$$

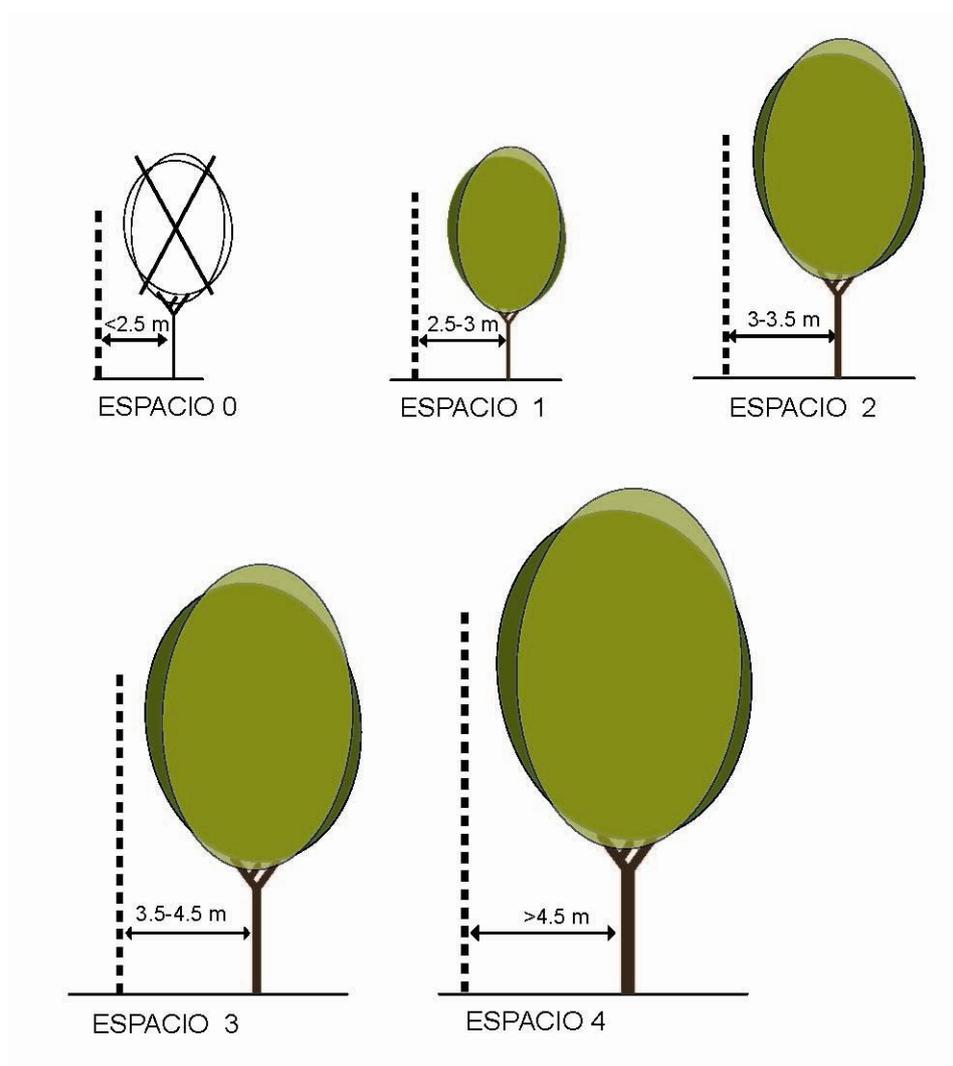
Øc= diámetro de copa máximo (m).

Dist. E= distancia del eje del árbol a la interferencia más cercana (m).

Dist. S= distancia de seguridad (m).

Por ejemplo, en el caso que la distancia entre el futuro eje del árbol y la interferencia (línea de vuelo; balcón) sea de 3,5 m y sabiendo que la distancia de seguridad es de 0,5 m podemos saber que el diámetro máximo de copa ha de ser de 6 m que corresponde a un árbol de copa mediana.

Podemos clasificar los diferentes espacios según su capacidad de contener distintos tipos de diámetros de copas de los árboles:



- **Espacio 0:** Distancia inferior a 2.5 m al obstáculo.
- No se recomienda la plantación de arbolado.

- **Espacio 1:** Distancia de entre 2.5 a 3 m al obstáculo.
- Árbol de copa estrecha ($\varnothing_c = 2$ a 4 m).

- **Espacio 2:** Distancia de entre 3 a 3.5 m al obstáculo.
- Árbol de copa mediana ($\varnothing_c = 4$ a 6 m)

- **Espacio 3:** Distancia de entre 3.5 a 4.5 m al obstáculo.
- Árbol de copa ancha ($\varnothing_c = 6$ a 8 m)

- **Espacio 4:** Distancia superior a 4.5 m al obstáculo.
- Árbol de copa muy ancha ($\varnothing_c > 8$ m)

3.3.1. Especies Espacio 1

Especie	Nombre	Alta > 15 m Mediana 6-15 m Baja < 6 m	Muy ancha > 8 m Ancha 6-8 m Mediana 4-6 m Estrecha 2-4 m	Grande Mediano Pequeño	VIARIO	RESTRICCIONES
		ALTURA	ANCHURA	PORTE		
<i>Crataegus x lavalleyi</i> 'Carrierei'	Espino de Lavallée	Baja	Estrecha	Pequeño		
<i>Crataegus laevigata</i> 'Paul's Scarlet'	Espino blanco 'Paul's Scarlet'	Baja	Estrecha	Pequeño		
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	Alta	Estrecha	Mediano		
<i>Fraxinus ornus</i> 'OBELISK®'	Fresno de flor Obelisk	Mediana	Estrecha	Pequeño		
<i>Fraxinus ornus</i> 'Mecsek'	Fresno de flor 'Mecsek'	Baja	Estrecha	Pequeño		
<i>Hibiscus syriacus</i>	Rosa de Siria	Baja	Estrecha	Pequeño		
<i>Koelreuteria paniculata</i> 'Fastigiata'	Jabonero de la China fastigiado	Mediana	Estrecha	Pequeño		
<i>Lagerstroemia indica</i>	Árbol de Júpiter	Baja	Estrecha	Pequeño		
<i>Laurus nobilis</i>	Laurel	Baja	Estrecha	Pequeño		
<i>Nerium oleander</i>	Adelfa	Baja	Estrecha	Pequeño		
<i>Photinia x fraseri</i> 'Red Robin'	Fotinia de Fraser 'Red Robin'	Baja	Estrecha	Pequeño		

Especies con restricciones

El ciprés, produce alergias, conviene usarlo sólo en determinadas situaciones. El laurel puede ser usado más a menudo, pero evitando suelos compactos y mal drenados.

Tanto la rosa de Siria, como el árbol de júpiter y la adelfa deben tener una buena exposición solar y conviene no usarlos con frecuencia.

3.3.2. Especies Espacio 2

Especie	Nombre	Alta > 15 m Mediana 6-15 m Baja < 6 m	Muy ancha > 8 m Ancha 6-8 m Mediana 4-6 m Estrecha 2-4 m	Grande Mediano Pequeño	VIARIO	RESTRICCIONES
		ALTURA	ANCHURA	PORTE		
<i>Acer x freemanii</i> 'Jeffersred' 'AUTUMN BLAZE®'	Arce de Freeman Autumn Blaze	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Acer campestre</i>	Arce menor	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Acer campestre</i> 'Elsrijk'	Arce menor 'Elsrijk'	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Acer monspessulanum</i>	Arce de Montpellier	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Cercis canadensis</i>	Árbol del amor del Canadá	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Cercis canadensis</i> 'Forest Pansy'	Árbol del amor 'Forest Pansy'	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Cercis siliquastrum</i>	Árbol del amor	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Fraxinus angustifolia</i> 'Raywood'	Fresno de hoja pequeña 'Raywood'	Alta	Mediana	Mediano		
<i>Fraxinus ornus</i>	Fresno de flor	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata'	Ginkgo fastigiado	Alta	Mediana	Mediano		
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Elegantissima'	Acacia negra elegantissima	Baja	Mediana	Pequeño		
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Rubylace'	Acacia negra 'Rubylace'	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	Acacia negra 'Skyline'	Alta	Mediana	Mediano		
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Sunburst'	Acacia negra 'Sunburst'	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Koelreuteria bipinnata</i>	Jabonero bipinnado	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Jabonero de la China	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Ligustrum lucidum</i>	Aligustre	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Ligustrum lucidum</i> 'Variegatum'	Aligustre variegado	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Malus floribunda</i>	Manzano de flor	Baja	Mediana	Pequeño		
<i>Melia azedarach</i>	Mélica	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Morus alba</i> 'fruitless'	Morera sin fruto	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Olea europaea</i>	Olivo	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpe negro europeo	Alta	Mediana	Mediano		
<i>Parrotia persica</i>	Árbol de hierro persa	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Prunus avium</i>	Cerezo	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Prunus cerasifera</i> 'Pisardii'	Ciruelo de flor	Baja	Mediana	Pequeño		
<i>Prunus dulcis</i>	Almendro	Baja	Mediana	Pequeño		
<i>Prunus serrulata</i>	Cerezo de flor	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Pyrus calleryana</i>	Peral de flor	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'	Peral de Gallery 'Chanticleer'	Mediana	Mediana	Mediano		

		ALTURA	ANCHURA	PORTE		
<i>Pyrus calleryana</i> 'Redspire'	Peral de Callery 'Redspire'	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Pyrus communis</i> 'Beech Hill'	Peral de flor 'Beech Hill'	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Sophora j.</i> 'Fleright' PRINCETON UPRIGHT	Acacia del Japón Princeton Upright	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Sophora japonica</i> 'Columnare'	Acacia del Japón columnar	Alta	Mediana	Mediano		
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	Acacia del Japón 'Regent'	Mediana	Mediana	Mediano		
<i>Ulmus</i> 'Columella'	Olmo 'Columella'	Alta	Mediana	Mediano		
<i>x Chitalpa tashkentensis</i> 'Pink Dawn'	Chitalpa de Taschkent 'Pink Dawn'	Baja	Mediana	Pequeño		
<i>x Chitalpa tashkentensis</i> SUMMER BELLS®	Chitalpa de Taschkent Summer Bells	Baja	Mediana	Pequeño		

Especies con restricciones

El aligustre se encuentra en el límite 8% y supone un coste de mantenimiento elevado, debemos evitar su plantación y sustituirlo por el aligustre variegado. El olivo, produce alergias, conviene reservarlo para situaciones puntuales y donde disponga de espacio suficiente.

El manzano de flor, el cerezo y el almendro necesitan una buena exposición solar, tienen plagas frecuentes y los dos últimos producen frutos (evitar zonas pavimentadas).

En el caso del carpe negro europeo y el árbol de hierro persa, al tratarse de especies con pocos antecedentes, conviene realizar ensayos antes de colocarlos en proyectos.

3.3.3. Especies Espacio 3

Especie	Nombre	Alta > 15 m Mediana 6-15 m Baja < 6 m	Muy ancha > 8 m Ancha 6-8 m Mediana 4-6 m Estrecha 2-4 m	Grande Mediano Pequeño	VIARIO	RESTRICCIONES
		ALTURA	ANCHURA	PORTE		
<i>Acer saccharinum</i> 'Pyramidale'	Arce plateado piramidal	Alta	Ancha	Grande		
<i>Albizia julibrissin</i>	Acacia de Constantinopla	Mediana	Ancha	Grande		
<i>Albizia julibrissin</i> 'Boubri' OMBRELLA®	Acacia Constantinopla Ombrella	Mediana	Ancha	Mediano		
<i>Alnus cordata</i>	Aliso italiano	Alta	Ancha	Grande		
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Morera de papel	Mediana	Ancha	Grande		
<i>Corylus colurna</i>	Avellano turco	Alta	Ancha	Grande		
<i>Firmiana simplex</i>	Firmiana	Mediana	Ancha	Mediano		
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno de hoja pequeña	Alta	Ancha	Grande		
<i>Ginkgo biloba</i>	Árbol de los 40 escudos	Alta	Ancha	Grande		
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Alta	Ancha	Grande		
<i>Liquidambar styraciflua</i> 'Worplesdon'	Árbol del ámbar 'Worplesdon'	Alta	Ancha	Grande		
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolio	Alta	Ancha	Grande		
<i>Morus bombycis</i> (M. kagayamae)	Morera de Kagayama	Mediana	Ancha	Mediano		
<i>Paulownia tomentosa</i>	Paulonia	Alta	Ancha	Grande		
<i>Pistacia chinensis</i>	Pistacho chino	Mediana	Ancha	Mediano		
<i>Pyrus calleryana</i> 'Aristocrat'	Peral de Callery 'Aristocrat'	Alta	Ancha	Grande		
<i>Pyrus calleryana</i> 'Bradford'	Peral de Callery 'Bradford'	Mediana	Ancha	Mediano		
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	Mediana	Ancha	Mediano		
<i>Sophora japonica</i>	Sófora	Alta	Ancha	Grande		
<i>Ulmus</i> 'New Horizon' RESISTA®	Olmo 'New Horizon'	Alta	Ancha	Grande		

Especies con restricciones

La morera de papel ha dado algunos problemas en la ciudad y conviene restringir su uso.

El fresno de hoja pequeña es muy sensible durante el periodo de implantación.

El arce plateado piramidal, la magnolia y el alcornoque se pueden plantar en parterre o en alcorque corrido.

En el caso de la firmiana y la paulonia conviene realizar ensayos previos.

3.3.4. Especies Espacio 4

Especie	Nombre	Alta > 15 m Mediana 6-15 m Baja < 6 m	Muy ancha > 8 m Ancha 6-8 m Mediana 4-6 m Estrecha 2-4 m	Grande Mediano Pequeño	VIARIO	RESTRICCIONES
		ALTURA	ANCHURA	PORTE		
<i>Acer platanoides</i>	Arce real	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Falso plátano	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Acer saccharinum</i>	Arce plateado	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Acer saccharinum</i> 'Laciniatum Wieri'	Arce plateado de Wier	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Celtis australis</i>	Almez	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Celtis occidentalis</i>	Almez occidental	Mediana	Muy ancha	Grande		
<i>Celtis sinensis</i>	Almez de la China	Mediana	Muy ancha	Mediano		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno común	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Westhof's Glorie'	Fresno común 'Westhof's Glorie'	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Gleditsia triacanthos f. inermis</i>	Acacia negra inerme	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Juglans regia</i>	Nogal común	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Nogal del Cáucaso	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Quercus ilex</i>	Encina	Mediana	Muy ancha	Grande		
<i>Quercus petraea</i>	Roble albar	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Quercus robur</i>	Roble común	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Tilia cordata</i> 'Greenspire'	Tilo de hoja pequeña 'Greenspire'	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Tilia tomentosa</i>	Tilo plateado	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Ulmus</i> 'Sapporo Autumn Gold' RESISTA®	Olmo 'Sapporo Autumn Gold'	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Zelkova serrata</i>	Zelkova del Japón	Alta	Muy ancha	Grande		
<i>Zelkova serrata</i> 'Flekova' GREEN VASE®	Zelkova del Japón 'Green Vase'	Alta	Muy ancha	Grande		

Especies con restricciones

El arce real, el falso plátano y los arces plateados convienen plantarlos en parterre o alcorque corrido y de ellos el primero es el más sensible al calor y a la falta de humedad.

En el caso del fresno común, tanto la especie como el cultivar, si se decide plantarlos se debe tener en cuenta sus necesidades hídricas.

El nogal común, el nogal del Cáucaso, los robles, el tilo, el olmo y las zelkovas convienen plantarlos en parterre o alcorque corrido.

En el caso del nogal del Cáucaso se debe tener en cuenta que sus raíces superficiales tienen facilidad para levantar pavimentos.

El tilo plateado, aunque sea la especie de tilo que más tolera el calor, conviene garantizar un cierto grado de humedad en verano. El cultivar 'Greenspire' del tilo de hoja pequeña, da buenos resultados en el clima de Madrid y alrededores pero conviene plantarlo en parterre o alcorque corrido.

Las zelkovas pueden adaptarse al clima de Alcorcón, pero conviene realizar ensayos.

4. CRITERIOS DE PLANTACIÓN

El desarrollo de un árbol depende en gran medida de la calidad de la planta y de las características del medio donde lo plantamos.

4.1. ÉPOCA DE SUMINISTRO Y PLANTACIÓN

Se recomienda realizar la plantación del arbolado en el período de reposo vegetativo. Se debe tener en cuenta que se trabaja con muchas especies de orígenes y climas muy diversos y el período de reposo puede variar de unas especies a otras. También hay que indicar que la climatología de cada zona produce una cierta variación en las fechas.

Según el sistema de cultivo y su presentación hay más o menos tolerancia a este período.

- Planta cultivada en campo y presentada a raíz desnuda, el período de plantación debe corresponder estrictamente a la parada vegetativa.
- Planta cultivada en campo y presentada en cepellón tiene una cierta tolerancia de varias semanas pero hay que evitar la época de la brotación.
- Los árboles cultivados en contenedor pueden plantarse y subministrarse en cualquier época del año, sin embargo, no se recomienda plantar en épocas desfavorables (heladas, días excesivamente calurosos, fuertes lluvias, nevadas y vientos fuertes).

Para poder elegir el material de mejor calidad, es conveniente realizar la reserva de planta durante los meses de máxima oferta de los viveros, normalmente en verano.

4.2. CALIDAD DE LA PLANTA

Los árboles deben proceder de viveros de producción de árboles para jardinería y no se pueden aceptar árboles producidos con objetivos forestales. Se desaconseja trabajar con viveros con condiciones climáticas muy alejadas a las de Alcorcón.

Los árboles deben estar sanos, sin síntomas de enfermedades, plagas y/o fisiopatías de cultivo. Tienen que estar bien formados, suficientemente endurecidos, sin defectos ni síntomas que puedan disminuir su capacidad de implantación y su desarrollo futuro.

Los árboles destinados a la plantación de una misma calle deben provenir del mismo origen y si es posible del mismo lote con idénticas características y la misma presentación.

Los criterios de calidad hacen referencia a la calidad de la parte aérea y subterránea del árbol.

4.2.1. Parte aérea

Copa

- Los árboles flechados, deben tener guía terminal y la copa debe representar, como mínimo, el 50% de la altura total del árbol.
- En árboles en copa y/o injertados el número de ejes que salen de la cruz no debe ser superior a 5 ni menor de 3 y deben tener un longitud mínima de 1m.
- Las ramas deben presentar una relación proporcional entre los diámetros en cada nivel de ramificación.
- El ángulo de inserción de las ramas con el tronco debe corresponder al de la especie, sin rebrotes e inserciones anómalas y/o ángulos agudos que puedan llevar asociados cortezas incluídas.

Tronco

- En el arbolado viario el tronco debe ser único y recto, debe estar entero y no debe presentar codominancia. (Figura 1)

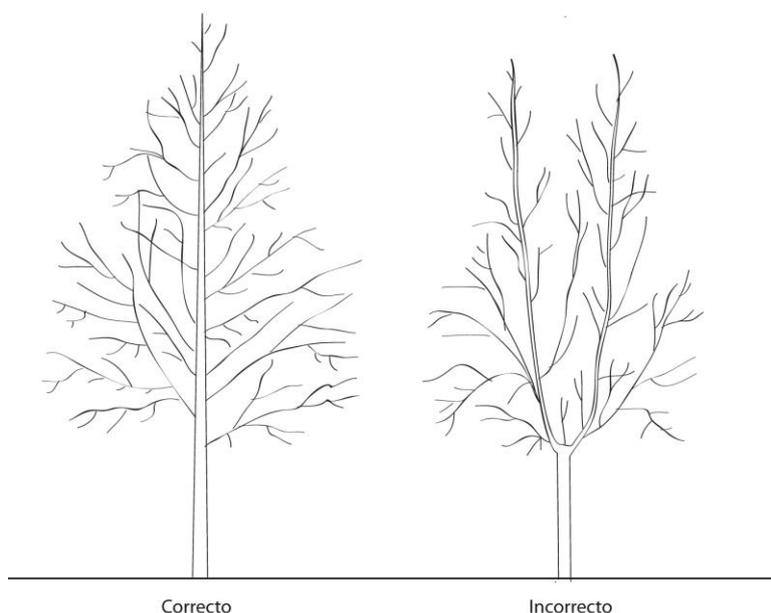


Figura 1

- Ausencia de heridas, golpes, podredumbres y/o chancros.
- Grosor equilibrado en relación con su altura. (Figura 5)
- El inicio de la copa debe estar a un mínimo de 2,25 m de la base.

4.2.2. Parte subterránea

Raíz desnuda

- El sistema radicular debe estar bien ramificado y sin síntomas de deshidratación.

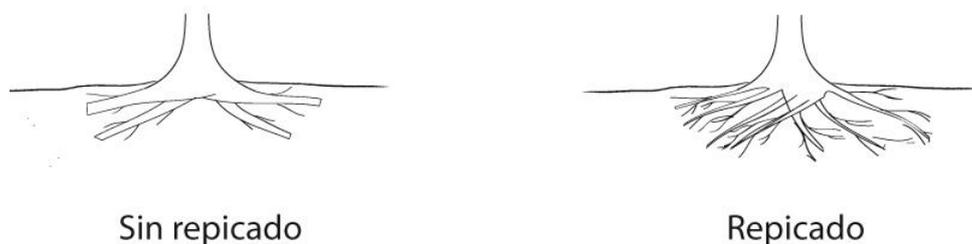


Figura 2

- El diámetro de la cabellera radicular debe ser superior a 40 cm.

Cepellón

- El diámetro del cepellón debe ser, como mínimo, tres veces el perímetro de tronco del árbol.
- Presentar un cepellón sólido, protegido con tela biodegradable y malla metálica no galvanizada.
- El cepellón debe dejar al descubierto el cuello del árbol. (Figura 3)

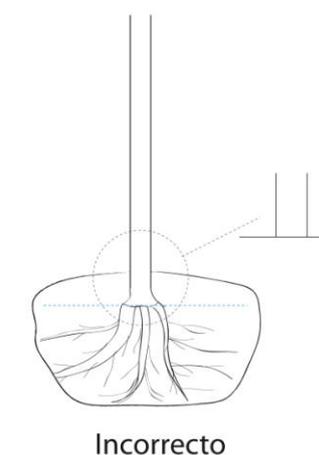
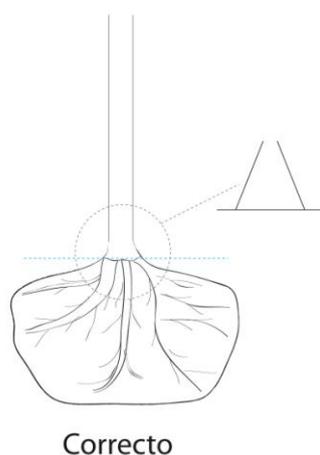


Figura 3

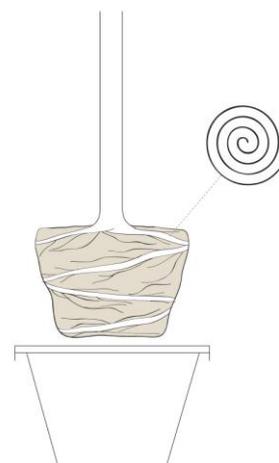


Figura 4

Contenedor

- La raíz no puede presentar síntomas de espiralización. (Figura 4)
- Se debe acreditar que ha pasado, como mínimo, un ciclo vegetativo en el mismo contenedor de suministro.

En cualquiera de los 3 tipos de presentación que puede suministrarse un árbol es imprescindible la presencia de repicados (podas de raíz). (Figura 2)

4.2.3. Medidas

Perímetro

Los árboles para espacios públicos deben tener un tamaño mínimo para reducir daños por actos vandálicos. Se recomienda trabajar con un perímetro de tronco entre 12 y los 20 cm. Si se plantan árboles de perímetro mayor hay que tener en cuenta que se alarga el período de implantación. Como referencia, un árbol 18-20 cm se prevé un período de implantación de 2 años y 3 años para uno de 20-25 cm.

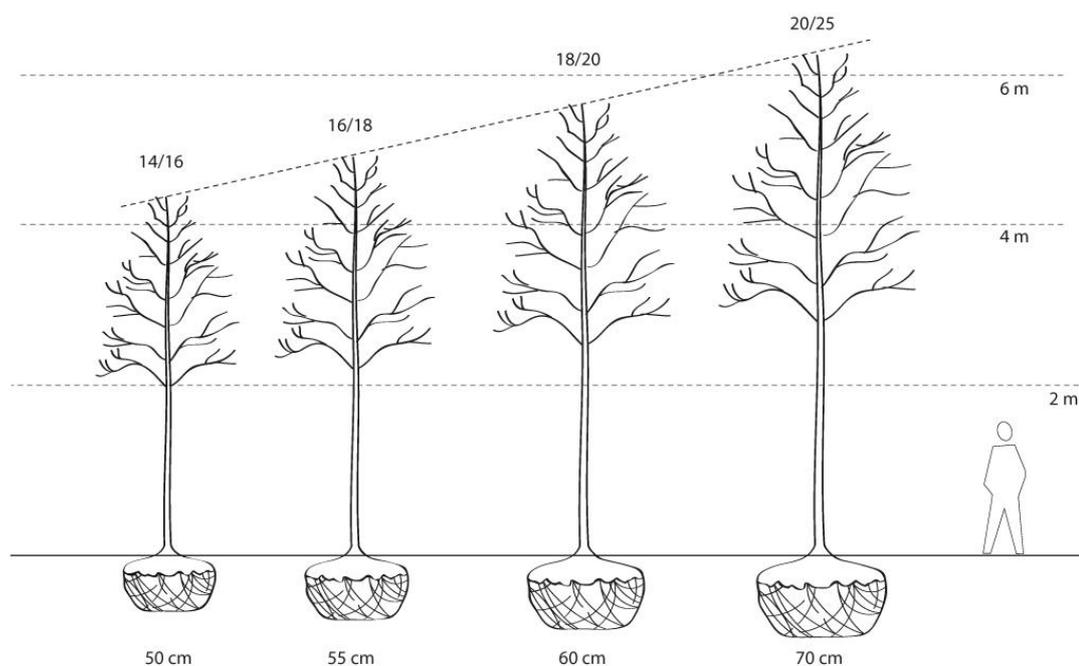


Figura 5

Altura de copa

Los árboles de alineación deben tener la copa a 2.25 m como un mínimo del suelo. Los árboles plantados junto a un carril del tráfico rodado, donde pasan vehículos de gran tonelaje, es necesario que la copa esté a 4,5 m.

4.3. TRANSPORTE

En la preparación de los árboles para el transporte, se deben atar las ramas con cintas o telas anchas de manera que estas queden recogidas sobre el tronco, pero sin que se rompan o se dañen. (Figura 6)

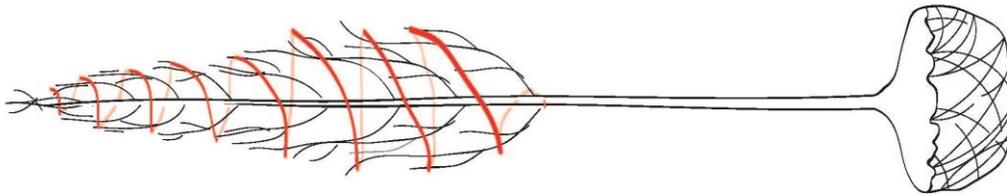


Figura 6

Las plantas viajarán convenientemente protegidas del viento, de las vibraciones y los golpes. (Figura 7)

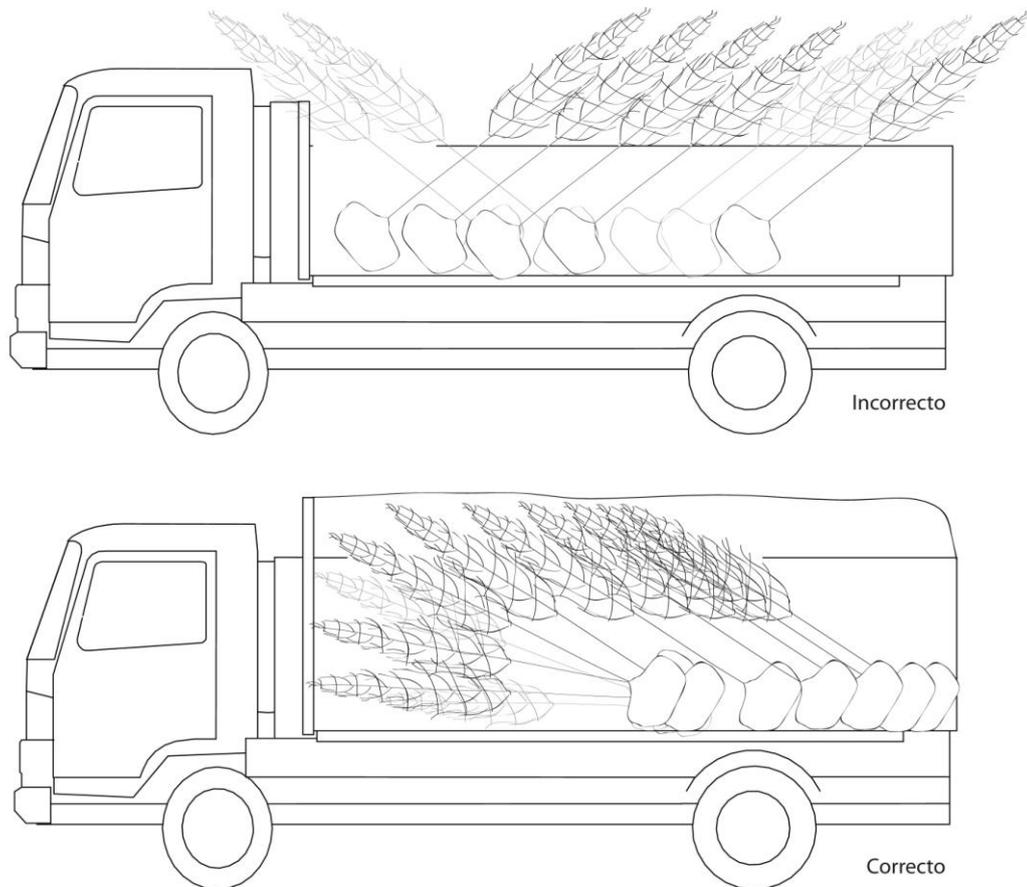


Figura 7

4.4. RECEPCIÓN

La recepción debe coordinarse con los trabajos de plantación, para evitar someter los árboles a situaciones críticas innecesariamente. Si no es posible, debe establecerse las condiciones de acopio, acondicionando un lugar protegido del sol y del viento, que mantenga unas condiciones de humedad con un drenaje correcto. La descarga de plantas ejemplares se hará directamente en el lugar de plantación.

Durante la recepción del arbolado se comprobará que reúne las condiciones de calidad exigidas y se corregirán los pequeños defectos detectados, como ramas o raíces lesionadas en el transporte, pero no se realizará la poda de formación hasta que el ejemplar no haya arraigado en la nueva ubicación, es decir, al finalizar el período de implantación.

4.5. CALIDAD DEL SUELO

En espacios urbanos la calidad agronómica del suelo alrededor del hoyo de plantación suele ser baja, y presenta síntomas de agotamiento y nivel de compactación elevado que dificultan el buen desarrollo los árboles. Por lo tanto, se debe analizar el suelo original y si no reúne las condiciones necesarias para el desarrollo del vegetal, deberán realizarse las acciones y enmiendas oportunas para garantizar el buen desarrollo de los árboles:

- Aireación, 20 - 35% de volumen.
- Facilidad de penetración de las nuevas raíces.
- Drenaje correcto; tasa de infiltración superior a 6 cm/h.
- Retención del agua; 15 a 30% del volumen.
- Conductividad eléctrica a 25 ° C; igual o inferior a 2 ds/m.
- pH entre 7 y 7,8.
- Relación C/N entre 8 y 15.
- Estabilidad (mantener las propiedades físicas en el tiempo).

En la práctica, esto supone obtener un suelo con textura franco-arenosa con una proporción (5%) de materia orgánica.

Si el terreno original es arcilloso hay que recordar que sólo una enmienda con más del 50% de arena será efectiva. Sin embargo, un suelo con textura arenosa sólo se debe añadir un pequeño porcentaje de materia orgánica.

En las plantaciones en viales pavimentados, el suelo es muy heterogénea y habitualmente hay escombros y la mayoría provienen de tierras de relleno que no cumplen los mínimos de calidad necesarios. En estos casos puede ser recomendable sustituir el suelo existente por un sustrato de plantación previamente formulado, una mezcla de referencia como base de la zona pavimentada puede ser:

- 60% Arena de río lavada (0,1 a 4 mm)
- 20% Tierra vegetal Franco-arenosa
- 20% Compost de origen vegetal

4.6. PROCESO DE PLANTACIÓN

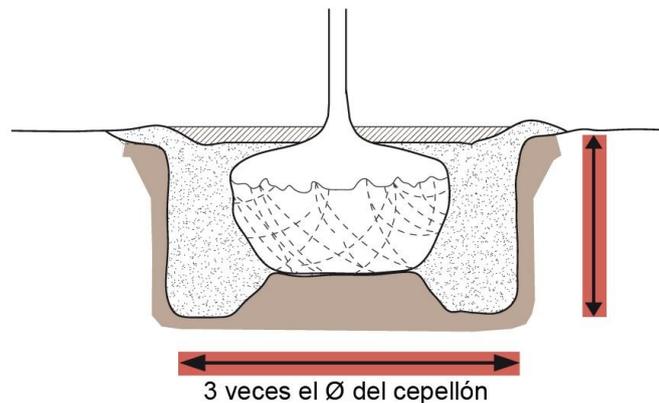
4.6.1. Franja de plantación

Tal como hemos indicado en el apartado 2.3.2 en los nuevos viarios o en las reformas, el arbolado de alineación se plantará en franjas de plantación que hacen compatible las exigencias de los pavimentos con las necesidades de suelo útil de los árboles.

4.6.2. Hoyo de plantación

En el caso de pequeñas zonas verdes asociadas a los viarios, previamente a la plantación se debe abrir un hoyo que garantice las dimensiones y condiciones mínimas para el desarrollo inicial del sistema radicular.

Las medidas del agujero de plantación serán 3 veces el diámetro del cepellón por su altura.



Una vez tenemos hecho el hoyo de plantación y antes de proceder a la plantación hay que comprobar que tiene un buen drenaje.

4.6.3. Drenaje

Para comprobar el drenaje de un terreno se pone una manguera de agua a baja presión en el agujero de plantación hasta que se sature. Cuando el nivel del agua suba hasta unos 10 cm. del fondo se deja de aportar agua. Una hora después el agujero tiene que estar drenado. Si en caso contrario, aún hay agua en el agujero significa que el terreno drena poco y que se deben prever medidas correctoras.

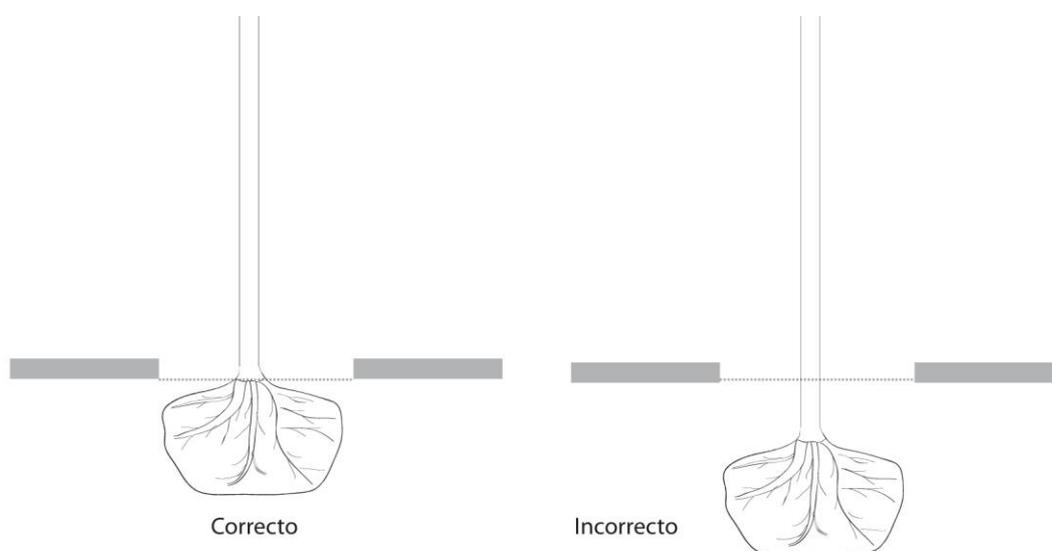
En un terreno con drenaje insuficiente se recomienda la instalación de un sistema de drenaje para facilitar la evacuación del agua con una capa filtro de diferentes granulometrías de gravas con tubo corrugado.

Una capa de gravas en el fondo del agujero de plantación como único drenaje no es un sistema efectivo.

4.6.4. Procedimiento de plantación

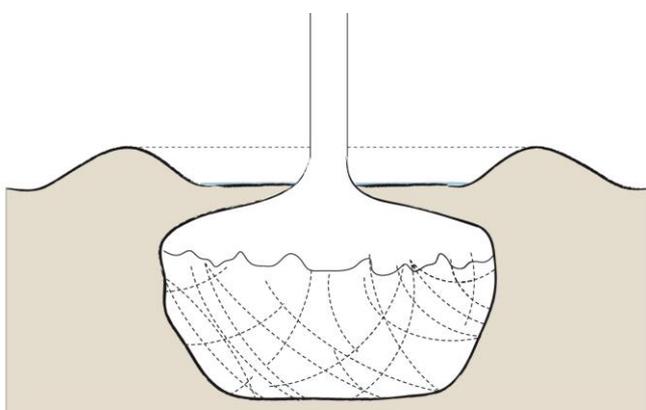
Antes de empezar, dispondremos de la mezcla del sustrato de plantación y la planta preparada junto al hoyo, y mediremos la altura del cepellón para hacer la plantación al nivel idóneo (el cuello del árbol debe quedar a nivel del terreno). Si es necesario, se añadirán unos centímetros de arena lavada hasta la altura conveniente y se compactará el centro del hoyo de plantación para evitar desplazamientos después de los primeros riegos.

Hay que evitar plantaciones profundas, donde el cuello del árbol se encuentra más abajo que el nivel del terreno. Esto provoca una aireación deficiente y con el paso del tiempo, puede dar lugar a alteraciones graves.



El relleno se realizará cuidadosamente con el sustrato de plantación previsto procurando que a medida que se va incorporando la mezcla se va compactando con una estaca, asegurando el contacto de las raíces con el sustrato y estabilizando así el árbol.

Al finalizar la plantación se confeccionará "una poza de riego" con una mota perimetral de unos 30 cm de altura. El primer riego se debe realizar con mucho cuidado y debe ser manual, profundo y abundante.



4.6.5. Sistema de riego

Es recomendable para garantizar el éxito de la operación, prever un sistema de riego localizado, como mínimo, durante el periodo de implantación y para poder realizar riegos de apoyo durante los veranos más secos y calurosos.

Prever la instalación completa, desde la acometida hasta el sistema de distribución del agua (goteo, inundadores...) independiente de otra zona ajardinada.

4.6.6. Tutores y anclajes

Es conveniente que las plantaciones de árboles dispongan de un sistema de sustentación durante el periodo de implantación.

En el caso de los árboles presentados a raíz desnuda trabajaremos con sistemas de fijación aéreos, mientras que con los árboles con cepellón y contenedor pueden sujetarse con sistemas subterráneos.

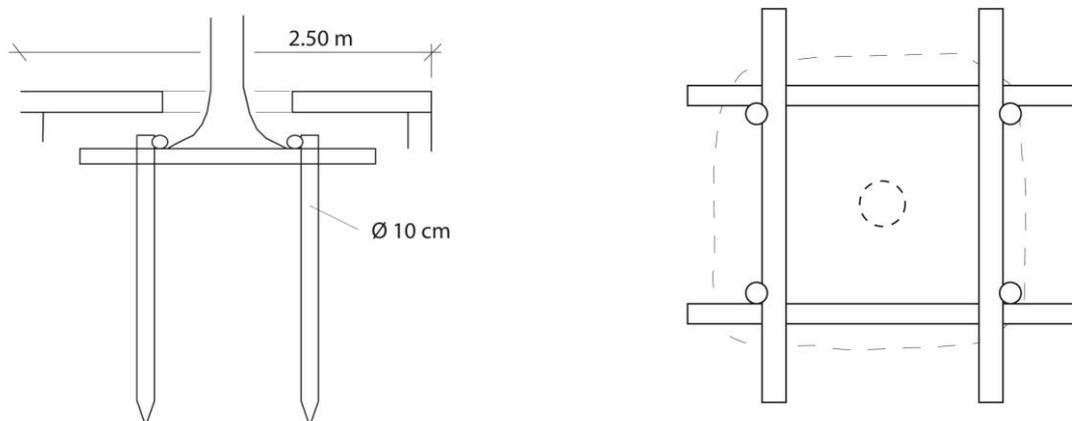
Tutores

Pueden ser metálicos o de madera y deben resistir las condiciones ambientales como mínimo dos años. El tutor debe quedar en posición vertical, a una distancia mínima de 20 cm respecto al tronco y tiene que estar enterrado mínimo 50 cm por debajo del hoyo de plantación. Las fijaciones a los troncos de los árboles deben ser de material elástico para permitir el crecimiento del perímetro del tronco del árbol sin dañar la corteza.

Anclajes

Este tipo de sistema de fijación de los árboles, proporciona las mejores condiciones para el desarrollo del árbol, permitiendo la oscilación de la parte aérea con solo la sujeción de la parte subterránea.

Los anclajes pueden ser de diversos materiales, maderas o cables de acero y se pueden fijar en tres o cuatro punto en el subsuelo.



4.7. IMPLANTACIÓN

Gran parte del éxito de la plantación depende de los trabajos de post-plantación durante el período de implantación.

Este período de tiempo corresponde al proceso de enraizamiento en el nuevo lugar de plantación y va desde el momento de la plantación hasta que el árbol recupera su sistema radicular. Dependiendo del clima y del tamaño del árbol este periodo oscila entre 2 y 3 años.

4.7.1. Seguimiento

En este periodo en el que la planta es especialmente vulnerable es necesario hacer un seguimiento de las plantaciones y realizar una inspección periódica para detectar posibles anomalías y poder corregirlas a tiempo.

4.7.2. Desherbado

El control de malas hierbas en este periodo, no es un tema meramente estético sino que afecta el proceso de implantación del árbol. La competencia de las raíces de las plantas adventicias con las incipientes raíces del árbol puede llegar a ser un condicionante de primer orden. Con la eliminación de malas hierbas manualmente del alcorque o de la poza de riego, aparte de conseguir un control de las mismas también hacemos un ligero entrecavado que rompe la capa superficial del suelo y favorece el intercambio gaseoso.

4.7.3. Riego

La humedad del suelo es uno de los factores que más inciden en el crecimiento de las raíces y es esencial para el establecimiento de los árboles.

Para garantizar el éxito de la operación, conviene prever un programa de riegos profundos, abundantes y espaciados durante el período de implantación.

Como referencia y sin establecer una norma rígida, se recomienda una frecuencia de una vez a la semana en los meses de verano y cada quince días el resto del año, excepto el periodo de reposo vegetativo que se puede parar el riego. Dosis mínima de 50 l por árbol.

4.7.4. Abonado

Así como en el momento de la plantación no es aconsejable la aplicación de abono y menos nitrogenado, a medida que el árbol se empieza a desarrollar necesita más aporte de nutrientes.

Dependiendo de las características químicas del suelo y su contenido en materia orgánica, se trabajará con diferentes tipos de abono.

Se debe evitar un exceso de abonado inorgánico, porque aparte de contaminar las aguas freáticas puede provocar un crecimiento exagerado que hará que la planta sea más débil y vulnerable a las plagas y enfermedades.

4.7.5. Tratamientos fitosanitarios

Cuando el árbol se está adaptando a las nuevas condiciones está más expuesta a las plagas y enfermedades. Por este motivo es más importante realizar un buen control de todos los síntomas para así diagnosticar a tiempo y poder actuar antes de que el problema sea más grave.

4.7.6. Control sujeciones

Durante estos primeros años, hay que controlar periódicamente los tutores de los árboles para evitar problemas y al finalizar el periodo de implantación se procederá a su retirada.

5. BIBLIOGRAFIA

A. López Lillo y F. J. Cantero Desmartines- *Árboles singulares de Madrid*
Editorial de la Comunidad de Madrid –Agencia del Medio Ambiente. 1993.

Antonio López Lillo y JM Sánchez de Lorenzo- *Árboles en España*
Editorial Mundi Prensa. Madrid. 1999

Antonio López Lillo y M. Mielgo de Castro- *Árboles de Madrid*
Editorial Mundi Prensa. Madrid. 2000

Caroline Mollie - *Des arbres dans la ville: L'urbanisme végétal.*
Actes Sud / Cité Verte. Paris 2009

F. Navés, X. Argimon y otros- *El Árbol en Jardinería y Paisajismo.*
Ediciones Omega. Barcelona, 1992.

Gines A. López González- *Los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Ediciones Mundi - Prensa. 2001

José Manuel Sánchez de Lorenzo- *Árboles Ornamentales.*
Ediciones Mundi- Prensa. 2001

Laurent Mailliet, Corinne Bourgerly - *L'Arboriculture urbaine.*
Édition Institut pour le Développement Forestier. París, 1993.

Laurent Mailliet, Corinne Bourgerly- *L'arboriculture Urbaine Annexes.*
Edition Institut pour le developement Forestier. Paris 1993

Referencias

Ordenanza de Gestión y Protección del Arbolado Urbano, 2003.
Redacción: J.Selga. Aprobación: 19/09/2003. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Manual de plantación para el arbolado viario de la ciudad de Madrid.
Sufi-tecnigral. Área de Gobierno de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid.

Guia per a la selecció d'especies de verd urbà: arbrat viari, 2012.
J. Selga, A. Terricabras y A. Ibero. Diputació de Barcelona.

No Trees, No Future. Trees and Design Action Group, 2010
http://www.tdag.org.uk/uploads/4/2/8/0/4280686/no_trees_no_future.pdf

The Canopy. Trees and Design Action Group, 2011
http://www.tdag.org.uk/uploads/4/2/8/0/4280686/tdag_canopyweb.pdf

Trees in the Townscape. A Guide for Decision Makers, 2012
http://www.tdag.org.uk/uploads/4/2/8/0/4280686/tdag_trees-in-the-townscape_june2012.pdf