



PLAN DIRECTOR DEL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE MÁLAGA



MEMORIA TÉCNICA

**INDICE****MEMORIA TÉCNICA**

1.	PREÁMBULO	5
2.	PREMISAS	6
3.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN DIRECTOR	8
4.	EL ARBOLADO DE MÁLAGA: UNA IDENTIDAD PROPIA	9
5.	MARCO DE APLICACIÓN Y ACTUACIÓN	12
6.	CRITERIOS PARA LA GESTIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ARBOLADO DE LA CIUDAD	12
6.1.	ASPECTOS GENERALES	12
6.2.	ÁRBOLES DE ALINEACIÓN	13
6.3.	ESPACIOS AJARDINADOS	13
6.4.	ESPACIOS PERIURBANOS	14
7.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL FUTURO “ÁRBOL” DE MÁLAGA: PUNTOS CLAVE QUE VERTEBRAN EL PD	15
7.1.	COBERTURA VERDE	15
7.2.	ESTRUCTURA NATURAL	18
7.3.	APUESTA POR LONGEVIDADES ALTAS (ALTA ESPERANZA DE VIDA)	20
7.4.	LA GESTIÓN DE LOS ÁRBOLES SERÁ INDIVIDUAL	20
7.5.	USO RAZONABLE DEL GASTO PÚBLICO	20
7.6.	LOS ÁRBOLES HEREDADOS	22
7.7.	GESTIÓN ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE	22
7.8.	BIODIVERSIDAD	23
7.9.	LA INTRODUCCIÓN DE NUEVOS ÁRBOLES A LA CIUDAD	25
8.	EL PLAN DE SUSTITUCIONES DE LOS ÁRBOLES VIARIOS DE MÁLAGA	40
8.1.	PLANIFICACIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES	41
8.2.	TRABAJOS ASOCIADOS A LA ELIMINACIÓN DE LOS ÁRBOLES	42
8.3.	NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN	42
9.	EL MANTENIMIENTO DE LOS ÁRBOLES NUEVOS Y HEREDADOS	43
9.1.	LAS UNIDADES DE GESTIÓN	43
9.2.	LA PODA	46
9.3.	PROPUESTA GENERAL DE PODA	54
9.4.	NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN	54
10.	TRABAJOS POCO HABITUALES	56
10.1.	NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN	56



11.	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO ORDINARIO	57
11.1.	CONTROL FITOSANITARIO	57
11.2.	RIEGO	58
11.3.	FERTILIZACIONES Y ENMIENDAS	59
11.4.	ELIMINACION DE MALAS HIERBAS	59
11.5.	LOS TRASPLANTES	60
11.6.	LA GESTIÓN DEL RIESGO	63
12.	LA PROTECCIÓN DEL ARBOLADO URBANO	65
12.1.	ORDENANZAS	66
12.2.	LA PROTECCIÓN DE LOS ÁRBOLES DE INTERÉS LOCAL	67
13.	MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS	68
13.1.	DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS SOBRE EL ARBOLADO	68
13.2.	LA FIGURA DEL TÉCNICO ARBORISTA	68
13.3.	SISTEMAS INFORMATIZADOS PARA DEFINIR LOS TRABAJOS REALIZADOS Y LOS TRABAJOS FUTUROS	68
13.4.	MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LOS ÁRBOLES	69
13.5.	A. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE PODA Y PLANTACIÓN	69
13.6.	MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS	69
13.7.	MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE GESTIÓN DEL RIESGO	70
14.	DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN	70
15.	SEGUIMIENTO DEL PLAN DIRECTOR	71



1. PREÁMBULO

De acuerdo con el art. 25.2 de la Ley 7/85, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local, el municipio ejercerá, en todo caso, competencias propias, en la materia de:

Medio ambiente urbano: en particular parques y jardines públicos.

2. PREMISAS

Cada vez más estudios demuestran que los espacios verdes urbano y específicamente los árboles intervienen de manera extraordinaria en mejorar la calidad de vida de las personas en las ciudades. Los beneficios que aportan afectan a multitud de aspectos de la vida en la ciudad, a tantos y de manera tan intensa que se puede afirmar que la vida digna en la ciudad es posible, solo, gracias a su presencia. La gestión de los árboles no es, entonces, un tema menor, sino que debe entenderse como uno de los aspectos de mayor importancia en la gestión de las ciudades.

De manera rápida recogemos aquí algunas de las conclusiones más conocidas de diversos estudios sobre los beneficios que el verde y los árboles generan en sus entornos. En el anexo incluimos algunos artículos que describen mejor este beneficioso aporte.

Beneficios del árbol en la ciudad¹

Salud y áreas verdes

- Aumento de la velocidad de recuperación en hospitales.
- Mayor concentración y reducción de los déficits de atención en niños.
- Eliminación del estrés.
- Efectos preventivos sobre la salud y en la reducción de muertes prematuras (especialmente para enfermedades cardiorrespiratorias).

Beneficios ambientales:

- Captación de CO₂.
- Reducción de partículas contaminantes.
- Reducción del efecto burbuja de calor.
- Reducción del ruido urbano.

Vivienda

- Incremento del valor.
- Reducción de los costes energéticos.
- Mejora de la calidad de vida.

Trabajo:

- Reducción del absentismo.
- Efecto en la reducción del estrés.

Áreas verdes y ocio

- Aumento del tiempo de los ciudadanos fuera de casa (usando/paseando parques).
- Aumento de la calidad de vida y mejora de la salud de los usuarios.

Seguridad

- Reducción de la criminalidad (violencia doméstica y abusos a menores especialmente).
- Menor inseguridad ciudadana.
- Aumento de la seguridad en el tráfico.



Económicos

- Aumento de durabilidad de superficies pavimentadas.
- Reducción de la insolación (ahorro energético de hasta un 30%).
- Reducción de la escorrentía de aguas de lluvia.
- Aumento de efecto llamada turístico y comercial.
- Aumento del tiempo dedicado al paseo/uso zonas comerciales.
- Incremento del valor inmobiliario.

Cada vez se estudia la relación del árbol con más aspectos de la vida humana, especialmente en las ciudades, y las conclusiones no hacen sino reafirmar la necesidad del árbol para hacerla más habitable. Es desde este punto de vista que el esfuerzo por la mejora del arbolado tiene un auténtico sentido y se convierte en una herramienta imprescindible para la construcción de ciudades más humanas.

¹ Obtenidos de *Los beneficios del verde*, revista Cuadernos de Arquitectura del Paisaje; *Benefits of trees in urban areas*, Colorado trees (<http://www.coloradotrees.org/benefits.htm> 21/10/2009); Quantifying the impact of trees: The Chicago Urban Forest Climate Project, <http://www.fao.org/docrep/U9300E/U9300E08.HTM> que se recogen en los anexos



3. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN DIRECTOR

El objetivo del presente Plan Director (PD), concretado y acompañado por el Plan de Gestión de Arbolado (PDG) y otros documentos complementarios, es generar, en un periodo de 25 años un arbolado que tenga unas características distintas a la de la mayoría de árboles que actualmente constituyen el Bosque Urbano de Málaga. Y ello a través de la planificación, gestión y protección del arbolado urbano de Málaga.

Las distintas características a generar en los árboles individuales se refieren mayoritariamente a variables biológicas y estructurales, y, aunque tienen una repercusión **directa** en muchos otros aspectos: la seguridad de los ciudadanos, el paisajismo de la ciudad, el clima urbano y la capacidad de mejora ambiental de los árboles, los beneficios sociales que conlleva, los costes de gestión, etc., estos se obtienen como consecuencia de esa correcta gestión. Por tanto **las consideraciones biológicas serán las que tendrán una mayor importancia como criterio** en el diseño, gestión, etc.

La mejora del árbol es, por un lado, un objetivo obligado por la necesidad de realizar bien todo aquello que se realiza y que afecta a todas las actividades humanas, por otro lado busca (como objetivo prioritario) **mejorar o crear unas condiciones de vida óptimas para las personas que viven en la ciudad**.

Este objetivo debe conseguirse, además, con un uso **racional del dinero público, minimizando las incidencias** (molestias) con los ciudadanos y **con un riesgo** (asociado a los árboles) **mínimo**.

Los objetivos concretos que se detallan para conseguir ese objetivo general se asumen desde todos los ámbitos del Ayuntamiento, ya que aunque **el presente PD afecta especialmente al Servicio de Parques y Jardines, se hace necesario establecer sinergias con las distintas áreas del ayuntamiento** para que tenga validez y sea realmente efectivo.

4. EL ARBOLADO DE MÁLAGA: UNA IDENTIDAD PROPIA

El PD del arbolado de Málaga es similar a muchos otros que se están llevando a cabo en muy diversas partes del mundo debido a que se basa en la **Realidad Biológica de los Árboles**. Sin embargo más allá de los principios biológicos existe una elevada capacidad de diseño de ciudad, este diseño debe ser fiel reflejo de lo que es Málaga y de lo que quiere ser en general y más concretamente en el aspecto de los elementos verdes. Algunos elementos que deben tenerse en cuenta para generar este “diseño” personificado son:

- Las distintas zonas geográficas y orográficas de Málaga.
- La cobertura de calle o parque deseable.
- La tipología de las especies a introducir.
- Diseño de las zonas de plantación.

El modelo arbolado que se propone **no se basa** tanto **en la realidad actual del arbolado de la ciudad**, sino **en generar una IDEA NUEVA de la ciudad futura** (en lo referente al arbolado) que sea mejor, más cómoda y más sostenible. Para ello es imprescindible “conectar” con la realidad del Municipio de Málaga en su totalidad. Por tanto, se considera imprescindible relacionar el PD con aspectos como:

- Zonas turísticas, residenciales, de descanso / esparcimiento, parques periurbanos.
- Polígonos industriales.
- Plan urbanístico (crecimiento y desarrollo previsto de la ciudad).
- Propuesta paisajística para la ciudad en general y para determinadas zonas.
- Plan de Promoción de la ciudad.
- Otros criterios, objetivos, políticos, sociales, etc.

Todos estos aspectos deben influenciar el PD para que sea un elemento de la ciudad para la ciudad

Los aspectos “externos” más importantes en el PD son los siguientes

A. Características climáticas de la ciudad

Málaga tiene un clima con enormes posibilidades para sustentar una diversidad de árboles muy alta, su temperatura moderada (tanto en verano como en invierno) y su, relativamente alta, precipitación asociado a la disponibilidad de agua para jardinería, permiten la presencia de muchas especies tanto del centro-sur de Europa como de especies subtropicales. Es por eso que se propone aumentar el porcentaje de las especies minoritarias en la ciudad y a la vez introducir nuevas especies a una lista ya muy amplia (Ver apartado 7.8 Biodiversidad).

La orografía y geología de la ciudad generan también distintas zonas con distintas capacidades y que requieren un tratamiento específico.

B. Las distintas zonas de la ciudad y sus distintos usos:

La identidad propia se expresa de distinta manera en función de los usos de la ciudad (zonas), el hecho de que se trate de una zona turística, residencial, etc., genera unas necesidades de paisaje, climáticas y de uso, diversas, el PD debe generar, pues, propuestas distintas en función de esa zonación. A modo de propuesta proponemos clasificar las zonas de la ciudad en:

- **Zona** centro eminentemente **turística de visita** donde es importante poder ver los espacios urbanos históricos, donde la presencia del árbol debe ser moderada y donde se deben/pueden encontrar elementos singulares con elevada presencia de color o emblemáticos. Desde el punto de vista económico, se aceptarán en estas zonas elementos arbóreos de alto coste por razones paisajísticas, etc.

La cobertura mínima requerida será del 10% del espacio libre de edificaciones, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos que impidan llegar a este porcentaje.

- **Zonas turísticas de uso**, donde los turistas o paseantes pasan largos ratos y que deben tener una mayor confortabilidad. Estarán caracterizadas por espacios con coberturas de arbolado elevadas, con elevada presencia de color. Se aceptarán en estas zonas elementos arbóreos de coste moderado por razones paisajísticas.
- La cobertura mínima requerida será del 10% del espacio libre de edificaciones, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos que impidan llegar a este porcentaje.
- **Zonas comerciales:** cobertura elevada, el factor del color será menos importante, se permitirán en estas zonas elementos arbóreos de coste moderado por razones comerciales y paisajísticas.
La cobertura mínima requerida será del 30% del espacio libre de edificaciones, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos, que impidan llegar a este porcentaje.
- **Zonas residenciales de uso comunitario** (parques y micro zonas): cobertura elevada con un buen factor del color. Los costes de mantenimiento de los elementos de arbolado debe ser mínimo¹.
La cobertura mínima requerida será del 70% del espacio libre de edificaciones, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos, que impidan llegar a este porcentaje.
- **Zonas residenciales de uso vecinal:** cobertura moderada (siempre lo más alta posible) con factor de color no imprescindible, y con bajas incidencias (molestias). Los costes de mantenimiento de arbolado debe ser mínimo.

¹ Mínimo no significa que sea menor del que se necesite, sino que debe generarse una población de árboles con bajos requerimientos de mantenimiento

La cobertura mínima requerida será del 50% del espacio libre de edificaciones, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos, que impidan llegar a este porcentaje.

- **El uso del concepto de supermanzana:** una “supermanzana” es un concepto urbanístico que agrupa manzanas “normales” dando a su interior (calles interiores) un menor tránsito rodado y mayor oportunidad para el uso ciudadano peatonal de las calles, envolviendo estas supermanzanas se promueve la presencia de vías más rápidas y con mayor capacidad de transporte rodado. Se propone crear total o parcialmente estas supermanzanas con la población de arbolado que se implante especialmente a través de la cobertura (con porcentajes elevados en el interior).

La cobertura mínima requerida en los espacios libres interiores será del 70% del espacio libre de edificaciones, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos, que impidan llegar a este porcentaje.

- **Polígonos industriales:** cobertura moderada - alta (siempre lo más alta posible) con factor de color no imprescindible, y con bajas incidencias (molestias). Los costes de mantenimiento de arbolado debe ser mínimo.

La cobertura mínima requerida será del 50% del espacio libre de edificaciones, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos, que impidan llegar a este porcentaje.

- **Parque Periurbano:** Cobertura alta, arbolado diversificado de porte grande – medio y pequeño según la comunidad vegetal existente y los diferentes usos planificados.

La cobertura mínima requerida será del 70%, permitiéndose variaciones menores debido a la anchura de calle y profundidad de suelos, que impidan llegar a este porcentaje.

Los porcentajes de cobertura descritos se refieren al % de superficie de copa con respecto al % de espacio libre en calle, sin contar la superficie ocupada por edificaciones.

La OMS aconseja una cobertura mínima del 10% de zonas verdes, incluyendo toda zona verde horizontal (céspedes, prados, arbustivas, herbáceas... donde el elemento vertical (árbol) en estas áreas no se ha contabilizado) y correspondiente al % de zona verde con respecto al % de superficie ocupada por la ciudad.



5. MARCO DE APLICACIÓN Y ACTUACIÓN

El ámbito de aplicación del Presente Plan Director será el siguiente:

- **Ámbito temporal:** 25 años: este periodo es muy elevado y es posible que sea conveniente que algunos de los puntos (especialmente los referidos a la ejecución) puedan ser revisados después de una primera fase de aplicación (8-10 años), sin embargo, la filosofía que se establece no debe alterarse.
- **Ámbito administrativo:** este PD afecta principalmente a la actividad del Servicio de Parques y Jardines pero establece distintos tipos de controles y colaboraciones con otros departamentos. Especialmente a las Entidades Urbanísticas Colaboradoras de Conservación (E.U.C.C.) y a los departamentos que afecten o trabajen en los siguientes puntos:
 - o Afectaciones de árboles por obras.
 - o Diseño de nuevas urbanizaciones e infraestructuras.
 - o Modificación del urbanismo e infraestructuras actuales.
 - o La gestión de los árboles de Interés Local.
 - o Las indemnizaciones por daños a árboles.
 - o Incidencias generadas por los árboles en las edificaciones.
 - o Etc.
- **Ámbito legal:** El plan director debe quedar incorporado en el ámbito de Ordenanza de Promoción y Conservación de Zonas Verdes

6. CRITERIOS PARA LA GESTIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ARBOLADO² DE LA CIUDAD

6.1. ASPECTOS GENERALES

La finalidad del presente PD es regular, definir y establecer criterios para la planificación, gestión y protección del arbolado de la ciudad de Málaga, y la consecución de los siguientes objetivos:

- Planificar, ordenar y gestionar el arbolado de la ciudad.
- Establecer criterios básicos para el diseño del arbolado en la trama urbanística.
- Regular las actuaciones que afectan al sistema de arbolado y las que inciden sobre el riesgo de fractura o caída.
- Proteger el soporte territorial de los espacios arbolados o susceptibles de serlo en el futuro.
- Preservar, mejorar y aumentar el patrimonio arbóreo de Málaga.
- Fomentar la biodiversidad arbórea.
- Proteger el arbolado frente a cualquier afectación directa o indirecta.

² En todo el PD no se distingue entre especies de árboles y palmeras, es en los protocolos técnicos donde se describen específicamente las operaciones que corresponden a uno u otro caso.

La gestión y el cambio que se promueve en este PD implican una gestión técnico – profesional especializada. Para ello se describen multitud de aspectos que permitirán llevarla a cabo. Es importante que el personal dedicado a tales trabajos sea exclusivo para la gestión del arbolado, de esta manera se facilita la labor de formación y la correcta traslación de los conceptos teóricos a la realidad de los árboles en la calle (ver Punto 13 donde se describen los recursos humanos y materiales para el correcto desarrollo del PD). Esta gestión afecta a tres tipologías distintas de árboles. En los puntos siguientes se describen algunas de las particularidades que cada grupo tiene.

6.2. ÁRBOLES DE ALINEACIÓN

Los árboles de alineación están situados en zonas donde el principal protagonista es el ciudadano. Por tanto deberán adecuarse a las necesidades que cada ambiente genere. Ya se ha comentado su papel fundamental en la mejora de las condiciones de vida de la ciudad, pero, su importancia se basa normalmente en la cobertura vegetal que generan y por tanto la individualidad (salvo casos especiales) debe estar supeditada al valor del conjunto.

La mayoría de recomendaciones que se dan en este PD se refieren a la gestión de los árboles de alineación, que son los que presentan una gestión más complicada. Para árboles situados en otros ámbitos se detallan, en los puntos siguientes, algunos aspectos que creemos fundamentales.

6.3. ESPACIOS AJARDINADOS

Como espacios ajardinados se agrupan todos aquellos entornos donde el protagonista es el elemento verde. En estas ubicaciones es el ciudadano quien entra en el territorio del árbol y debe por tanto entender y aceptar sus dinámicas propias.

Así como en ciertas alineaciones se permiten árboles que van a ser objeto de podas periódicas, e incluso los de porte natural son objeto de un acompañamiento de poda. Se recomienda que estas zonas estén formadas por árboles con porte totalmente natural, salvando aquellos puntos de obligado paso y relativos a la seguridad ciudadana. Los motivos son especialmente de carácter paisajístico y económico.

Esto no implica que todos los espacios verdes sean bosques descontrolados sino que ahí donde se ha decidido la presencia de los árboles esos puedan desarrollarse sin ningún tipo de obligación más allá de la seguridad (de sus estructuras), de la seguridad en el uso de estas zonas de los ciudadanos y las necesarias capacidades de paso alrededor y a través que los jardines deben tener.

Los espacios verdes deben combinar elementos singulares (plantados con ese objetivo) con elementos cuya importancia se base en el grupo. Cada uno tiene su peculiaridad y razón de ser, pero, deben ser, todos, islas verdes que permitan el descanso mental y físico de los ciudadanos que los usan.



6.4. ESPACIOS PERIURBANOS

Los espacios periurbanos son un elemento importante para un parte pequeña (pero que se incrementa año a año) de los ciudadanos. A nivel climático tienen menor incidencia aunque pueden (en función de su posición y tamaño) tener un efecto ambiental elevado.

El mantenimiento que se debe realizar en estas zonas es principalmente de:

- Limpieza.
- Prevención de incendios.
- Facilitar el disfrute.

Pero desde el punto de vista de la gestión deben fomentar también:

- La protección y fomento de la biodiversidad propia de la zona.
- La divulgación de los valores naturales a sus vecinos.
- La mejora de sus condiciones ecológicas como garantía de la supervivencia de sus elementos característicos.

7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL FUTURO “ÁRBOL” DE MÁLAGA: Puntos clave que vertebran el PD

7.1. COBERTURA VERDE

A. Cobertura verde general

Desde el punto de vista de la **cobertura verde general**, incluyendo áreas ajardinadas, parques periurbanos y áreas forestales, las zonas verdes de Málaga³, representan una superficie total de **4.565.566 m²**, (sobre los 71.180.500 m² totales ocupados por la ciudad⁴), correspondiente al **6,4 %** de superficie verde.

Tabla 6.1.1. Distribución y superficies de las zonas verdes (PGOU, 2011), excluyendo el arbolado viario.

Tipología	Núm. De espacios	Porcentaje	Superficie (m ²)
>3.000 m ²	325	29,93	3.698.617
1.500-3.000 m ²	234	19,39	492.828
<1.500 m ²	648	53,69	374.121
Superficie total			4.565.566
Población			572.267.
Superficie m² por habitante			8,13

Figura 7.1.A. Zonas verdes de Málaga (Fuente: datos obtenidos del servicio de Ordenación del territorio y vivienda de la Junta de Andalucía).



³ Incluyendo parques y zonas libres como plazas y plazuelas

⁴ Obtenido del PGOU de Málaga

Según los datos obtenidos, el **índice de zona verde por habitante se situaría en 8,13 m²/habitante**, cifra inferior a los valores recomendados por la Unión Europea entre un 10 - 15 m² de área verde/habitante, por lo que puede afirmarse que en Málaga existe una red de espacios verdes de uso público deficitaria.

Según los datos publicados por el Observatorio del Medio Ambiente de Málaga, a través de la **Agenda 21 de Málaga 2015: Agenda Urbana en la estrategia de sostenibilidad integrada 2020-2050**, se marca un objetivo para el 2020 de un porcentaje > 10% m²/ha, y para el 2050 un porcentaje > al 20.

En el estudio realizado por la **Agenda 21 de Málaga 2015**, se define como uno de los indicadores de confort urbano a mejorar y estudiar: **los m² de masa foliar/m² de superficie de viario o espacio público a proteger con sombra**, por su alta influencia como indicador de mejora ciudadana y del medioambiente. Sin embargo, no proponen porcentajes recomendados de este indicador sobre cobertura verde arbolada.

A través de la OMS, se aconsejan niveles de 1 árbol/habitante incluyendo viario, parques y jardines o de 0,2 árboles/m² de zona libre utilizable (espacio aéreo no ocupado por edificaciones o infraestructuras) en arbolado viario.

La cobertura verde arbórea viaria que aquí se expresa, se ha obtenido desde el inventario a través del porte de la especie y de la tipología de poda, el detalle del cálculo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7.1.A. Cálculo de la superficie de cobertura arbórea.

Porte	Unidades	Diámetro de copa estimado (m)	Área basimétrica Abp (m ²)
Pequeño	13.957	4	175.389
Mediano	7.429	6	210.050
Grande	15.588	8	783.540
Cobertura total			1.168.979
Superficie de cobertura arbórea respecto a la urbanizada			2%

Se ha realizado una estimación simplificada de la cobertura arbórea a partir del cálculo del área basimétrica (ABp = $(\pi/4) \times (\sum n d^2)$ m² donde *n* es el núm. de árboles y *d* es el diámetro de copa), que representa la superficie ocupada por la proyección de las secciones normales (tipología natural) de los árboles en relación con la superficie urbanizada de Málaga (7.118,05 hectáreas).

B. La cobertura de los árboles:

Aunque en la gestión de los árboles urbanos se considera más importante la calidad que la cantidad, no hay que olvidar que para que estos tengan un efecto beneficioso social, ecológico y climático deben darse con la suficiente cantidad. Por tanto hay que hacer consideraciones de grupo, ya que es a gran escala cuando los árboles generan sus beneficios más importantes (sociales, de entorno y climáticos).

De hecho la mayoría de grandes ciudades han desarrollado Proyectos Climáticos usando el árbol como herramienta y donde el principal factor es la cobertura final que se obtiene o persigue con una determinada gestión

Como el **Porcentaje De Cobertura** que el elemento verde tiene en una ciudad es directamente proporcional a los beneficios que genera, es por tanto un objetivo de este PD **incrementar la cobertura verde arbolada de Málaga**. Para ello se proponen dos estrategias:

- Trabajar con especies de porte mediano y grande siempre que sea posible.
- Utilizar ubicaciones puntuales para la implementación de árboles cuando no sea posible realizar una introducción masiva (alineación o bosque).
- Aumentar el número de árboles totales.

Se considera que la cobertura verde total actual es de cerca del 8,13%, más una aportación del arbolado viario del 2%. Uno de los objetivos de este PD es conseguir un aumento de la cobertura verde arbolada en vial (árboles de calle) hasta un porcentaje (que se considera posible) del 10%.

C. La cobertura del árbol individual

A nivel de grupo el elemento árbol tiene una elevada capacidad de aumentar el confort de las ciudades, a nivel individual el elemento árbol debe usarse especialmente con fines paisajísticos o similares, en aspectos como:

- Uso como hitos para identificar entradas y salidas importantes de la ciudad.
- Marcar ejes importantes de la ciudad y reducir su velocidad de tránsito.
- Facilitar la estabilización de taludes.
- Tapar o dirigir vistas en ubicaciones concretas.
- Dar en cualquier lugar de la ciudad una nota de naturaleza.
- Asociarse a determinadas zonas, usos, determinadas especies (con coloraciones, floraciones).

D. Supermanzana y las vías verdes

Como aspectos laterales a la cobertura se establece como principio a valorar positivamente la interconexión de las coberturas y el concepto de supermanzana.

El diseño del verde tiende a crear una red interconectada, es por tanto un objetivo en el diseño de la ciudad y de sus elementos verdes, potenciar esta interconexión.

Además se valora como un objetivo secundario el diseño de supermanzanas que favorezcan el desarrollo verde, de una manera más ambiciosa, en determinados puntos o zonas de la ciudad.

El concepto de supermanzana, ya es utilizado en el concepto de Agenda 21 y en la Carta Verde de Málaga redactada en 1995 como objetivo de diseño urbanístico.

7.2. ESTRUCTURA NATURAL:

De manera mayoritaria, los árboles de Málaga tendrán un porte natural. Los árboles con estructura natural tienen unas características que los hacen especialmente eficaces en su función estética, paisajística y medioambiental

La estructura natural es aquella que el árbol genera de manera propia, regulada y controlada internamente por su proceso de crecimiento. Esta estructura natural será total cuando las características del entorno lo permitan y parcial cuando no sea posible. La estructura natural (especialmente la que debe darse de manera parcial) puede y debe ser intervenida para acomodar el desarrollo puramente natural a un desarrollo natural dentro del espacio disponible que lo acota.

Algunas de las características y consecuencias en la biología de los árboles con una estructura arbórea natural son:

- *Aumento de la longevidad de los árboles.*
- *Menor incidencia de plagas y enfermedades.*
- *Ausencia de zonas con pudrición (mejora de la seguridad).*
- *Mejor efecto paisajístico.*

Los árboles de estructura natural no son árboles creciendo libremente sino que son objeto de un trabajo de mantenimiento continuo. De hecho los árboles urbanos en estructura natural son normalmente de **Estructura Natural Intervenida**.

En este tipo de estructura intervenida, los trabajos que se realizan no eliminan el propio desarrollo estructural sino que lo dirigen. Requieren, básicamente, de una poda de formación en los árboles jóvenes y de una poda de reformación en aquellos árboles adultos con estructuras no naturales que pueden redirigirse a esta nueva conformación. Las características de los árboles con una estructura “libre” o “semilibre” son:

- Requerir de una poda de formación muy larga (10-25 años), para anticiparse a los problemas espaciales de interferencias. Aunque esta poda se concreta, cada año, en muy pocos cortes por árbol, normalmente de dimensiones pequeñas y solo en algunos árboles de cada población.
- No necesitar podas de reducción importantes “nunca”.
- Tener una copa mayor, mejor estructurada, y más sana, a la vez con más ramificaciones y por tanto con mayor capacidad de reformación en caso de nuevas interferencias.
- Una altura menor debido a un crecimiento lateral más importante (aunque este punto está influenciado por la iluminación de cada ubicación).
- Tener árboles con copas mayores, aunque asimétricas (con el lado de la fachada distinto del lado libre), generar marcos de plantaciones más anchos (en la mayoría de especies).
- Realizar una selección de especies más eficiente.
- También requiere evaluar cada lugar de plantación para determinar las condiciones exactas de cada ubicación.

Así, la gestión moderna de los árboles urbanos tiende a determinar el objetivo estructural del árbol en cada ubicación y a una mayor planificación de los trabajos a medio y largo plazo que se necesitan para conseguir dicha estructura y donde ninguna actuación tiene un sentido a corto plazo. ESTA ESTRATEGIA SUPONE GENERAR FUTUROS ÁRBOLES MÁS SANOS, MEJOR ESTRUCTURADOS Y CON MENORES NECESIDADES DE TRABAJO. Es básico para generar este cambio contar con profesionales preparados que entiendan estos procesos y sean capaces de acompañarlos de manera óptima, estos trabajos están definidos por las características de cada ejemplar (especie, estructura, etc.) y no por decisiones temporales de trabajadores que no asuman o entiendan este aspecto fundamental.

Este punto **requerirá del necesario cambio de modelo por parte de todos los niveles**; de la administración, el ciudadano, prensa, etc., el cambio es sustancial y por tanto no debe imponerse sino aplicarse a través del convencimiento de que es el mejor modelo. Para ello se proponen en el punto 12 algunas iniciativas para facilitar que el nuevo modelo sea aceptado y valorado.

No todos los árboles de la ciudad se trataran mediante este modelo estructural y de gestión, las principales excepciones a este principio se darán en:

- Árboles con un valor histórico-paisajístico elevado que se deban mantener con su estructura tradicional (heredada).
- Árboles que se eliminaran en una fase más avanzada del plan de mejora.
- Árboles en ubicaciones especiales con motivos paisajísticos, turísticos, etc., que requieran un tratamiento especial.

La estructura natural se ofrece como alternativa a las estructuras podadas periódica y drásticamente que suponen:

- *Podas de reducción periódicas (coste de mantenimiento alto)*
- *Cortes de dimensiones grandes que producen pudrición y a medio largo plazo: riesgo de rotura y nuevas necesidades de reducción debido al riesgo que se genera*
- *Copas menos sanas debido a la competencia entre ejes*
- *Una reducción muy importante de las expectativas de vida de los árboles*
- *Un mayor crecimiento apical mayor (altura final de los árboles) debido a la competencia entre ejes, lo que genera nuevas necesidades de reducción*
- *Una necesidad mayor de los árboles de expansionarse lateralmente (y a mayor velocidad) debido a la competencia entre brotes / ejes: mayor número de incidencias en fachadas, molestias vecinales, etc.*
- *Una menor capacidad de trabajar/formar la estructura debido a la configuración estructural de los ejes epicórmicos.*



7.3. APUESTA POR LONGEVIDADES ALTAS (ALTA ESPERANZA DE VIDA)

La introducción del porte natural, implica, por sí solo, un gran aumento de la longevidad de los árboles. Este tipo de gestión asociado a una buena elección de la ubicación y la especie permitirán potenciar este aspecto. Una elevada longevidad permite aumentar el periodo de amortización de la inversión árbol (plantación y mantenimiento (especialmente en poda de formación)), además se aumenta el efecto climático y ambiental que se basa en la presencia de árboles grandes.

7.4. LA GESTIÓN DE LOS ÁRBOLES SERÁ INDIVIDUAL

Es decir, los trabajos en cada árbol se ejecutaran en función de sus características individuales. Estas características individuales están definidas por la especie, la estructura del árbol y el entorno en donde se desarrolla. Los árboles de especie, estructura y entorno parecido podrán ser objeto de decisiones, planificación y ejecución de manera general, pero las actuaciones tendrán este carácter individualizado.

Es la brigada de poda quien decidirá en cada caso la solución estructural y por tanto los trabajos de poda que cada caso requiere, dentro de un marco establecido por la Dirección Técnica. Para ello debe conocer bien los principios que describen el objetivo a conseguir y las técnicas de trabajo para su ejecución.

7.5. USO RAZONABLE DEL GASTO PÚBLICO

El modelo que aquí se presenta prima la eficiencia y eficacia económica, además de modernizar la gestión del arbolado a una modelización de una arboricultura europea, con los conocimientos y metodologías que hoy se plantean internacionalmente.

El coste que hoy en día requiere el actual sistema de podas, plantaciones, elección de especies, diseño de espacios verdes, requieren un alto coste económico, de medios humanos y materiales, dependientes de planeamientos pasados, y si no se genera una nueva dinámica, estos costes irán aumentando sin una mejora correlacionada.

Para la consecución de los objetivos de este PD, es necesario una inversión en mejora de los elementos arbóreos actuales, que se verá recuperada en un corto plazo de tiempo (3-4 años, dependiendo de la inversión a realizar: a mayor inversión, mayor reducción de costes de mantenimiento).

Mayoritariamente son dos aspectos básicos los que influyen en el gasto:

a) CAMBIO DEL MODELO DE PODAS.

El cambio en la metodología de podas está especificado en el presente PD, no obstante, económicamente se traduce en crear al árbol una menor dependencia de podas, prevenir las interferencias futuras con edificios y servidumbres, reducción del riesgo y mejora de la vitalidad del árbol.

Este cambio metodológico requiere una inversión en formación que permita disponer de personal altamente cualificado.

Por tanto, los recursos a disponer para su conservación y mantenimiento, así como la cantidad de masa foliar a eliminar y la frecuencia serán menores.

Esta modificación de la metodología debe prepararse durante un tiempo para que el árbol pueda reestructurarse, es decir, mediante las técnicas de poda realizadas y dirigidas por personal especializado en arboricultura, se irá readaptando la estructura del árbol a una nueva situación de menor dependencia de la poda y las intervenciones sobre él.

b) RENOVACIÓN ACTIVA DEL ARBOLADO HEREDADO DE ALTO COSTE.

El arbolado de la ciudad debe ser un elemento con una elevada aportación ambiental y alto valor patrimonial. Y el objetivo primordial desde el punto de vista de la gestión debería ser su conservación en el espacio y tiempo con un coste mínimo y una altísima calidad.

Pero un árbol, prácticamente sólo necesita de un buen protocolo de plantación, una gestión de la sanidad vegetal adecuada (no hablamos de tratamientos fitosanitarios sino de la vitalidad y fisiología del árbol: suelos, aireación, drenaje, riegos,...) y una poda de formación que adecue la estructura del árbol al entorno elegido.

Ser proactivos en las reposiciones y nuevas plantaciones (y por tanto eliminación/sustitución de arbolado con una dependencia de podas y tratamientos excesivos), implica una inversión económica que se verá repercutida en un corto espacio de tiempo.

Se ha desarrollado un análisis de sustituciones en el Apartado 8: Plan de Sustituciones.

7.6 LOS ÁRBOLES HEREDADOS

Consideramos en este PD como árboles heredados a todos aquellos que no se pueden asumir directamente por el nuevo modelo de arbolado. Son de asunción directa todos los árboles con porte natural o naturalizado (sin defectos graves) y todos los árboles de nueva plantación que tengan la capacidad de desarrollarse correctamente en porte natural.

También, de manera especial y a modo de excepción se asumen todos aquellos que teniendo estructuras intervenidas (y de necesario y elevado mantenimiento periódico) se considera que, por razones de tradición, paisaje u otros aspectos, formaran parte del arbolado futuro de la ciudad.

No todos los árboles presentes actualmente en la ciudad cumplen estos requisitos que se consideran imprescindibles, aquellos ejemplares que no los cumplen:

- a) **Se reformaran** mediante podas específicas
- b) Los que no puedan reformarse por motivos de exceso de defecto o daño o vejez **se sustituirán** en un periodo de 25 años (**Ver punto 8: Plan de Sustituciones del Arbolado Viario de Málaga**)
- c) **Los árboles que no deban reformarse** (por motivos paisajísticos, históricos, etc.) **se mantendrán** con las condiciones actuales

Los planes de sustitución se distribuirán a lo largo del tiempo de desarrollo del Plan Director (25 años). En las primeras fases se propondrá la eliminación de los árboles con riesgo elevado, nulo valor, coste excesivo de mantenimiento, etc.

7.7 GESTIÓN ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE

En el aspecto fitosanitario, tanto por motivos de eficacia a medio y largo plazo y también por las repercusiones en el ambiente y la salud de los ciudadanos, se priorizaran los tratamientos ecológicos. Y en todo caso se intentará siempre reducir la dispersión de productos químicos en la ciudad (especialmente herbicidas y algunos insecticidas).

Además se tenderá a la reutilización de los subproductos que se generan (especialmente mediante la poda), creando plantas de compostaje para dichos residuos que deben volver a la ciudad como enmiendas, substratos, etc.

7.8 BIODIVERSIDAD

A. La biodiversidad en el arbolado

La biodiversidad en el arbolado es principalmente un factor de estrategia, aunque también de paisaje urbano. En un mundo tan interconectado, con sobrados ejemplos de pérdidas masivas de un determinado género o especie (por razones de plagas o enfermedades introducidas), es muy importante diversificar la inversión para que un suceso de este tipo no elimine un porcentaje excesivo de los árboles urbanos. Se propone que las especies mayoritarias no superen el 8%. Esto supondrá:

- Eliminación de elementos “sobrantes”, de alto coste y mantenimiento para obtener estos porcentajes máximos⁵.
- Limitar la introducción de nuevos ejemplares de especies con presencia elevada.
- Aumentar la presencia de especies minoritarias.
- Introducir nuevas especies, priorizar especies autóctonas.

a) Eliminación de elementos “sobrantes” para obtener estos porcentajes máximos

Para reducir la presencia de aquellas especies mayoritarias se eliminarán en una primera fase, del total a reducir en el periodo de vigencia del PD (25 años) aquellos que tengan incidencias elevadas en uno de los siguientes factores: Riesgo, valor paisajístico nulo o muy reducido, costes de gestión muy elevados; o incidencias moderadas en como mínimo 2 de los tres aspectos anteriores. Si esta reducción todavía no llevara a los porcentajes máximos estipulados se propondrá la eliminación de alineaciones o grupos que presenten incidencias moderadas en solo uno de esos aspectos o leves en más de uno.

Para la especie Citrus, la más abundante en la ciudad se propone permitir porcentajes más elevados, la razón principal es que en caso de deterioro masivo (asociado a nuevas plagas generalizadas), los costes de eliminación, tratamiento, etc., serían mucho menores debido a sus dimensiones. Hay también una razón paisajística y cultural, ya que el naranjo es una especie típica y muy ligada a la imagen de la ciudad.

b) Limitar la introducción de nuevos ejemplares de especies mayoritarias

Solo se podrán realizar nuevas introducciones en aquellas zonas donde sea necesario sustituir elementos deteriorados o muertos de poblaciones que se decida mantener.

c) Aumentar la presencia de especies minoritarias

En el Anexo I: Protocolo Técnico sobre Plantación de Nuevas Especies se proponen un grupo de especies de baja presencia en la ciudad que es susceptible de ser aumentada. Estas especies ya están probadas en la ciudad y se conoce cuál es su potencialidad y su capacidad de uso.

⁵ Solo 4 especies superan este 8%: Naranjos, *Jacaranda*, *Ficus* (como género) y *Brachychiton* (como género).

d) Introducir nuevas especies

Por último se recomienda el uso de nuevas especies a introducir a la ciudad. Esta introducción será paulatina y solo se podrá generalizar después de 10 años de haberse introducido de manera experimental. Estas nuevas especies deben de cumplir las siguientes características:

- Haber sido probadas a nivel de ciudad suficientemente.
- No presentar problemas de riesgo superiores al resto de especies ya presentes.
- No presentar enfermedades o plagas conocidas de carácter grave.

*Se propone utilizar listados de especies de árboles **urbanos** de ciudades españolas, europeas o de otras zonas que tienen una climatología similar a la de Málaga, de estas ciudades se ha generado un listado de especies no presentes en Málaga y que son susceptibles de ser introducidas (ver Anexo I: Protocolo Técnico sobre Plantación de Nuevas Especies), por ejemplo:*

- De España: Valencia, Barcelona, Almería, Cádiz, Palma de Mallorca
- De Europa: Lisboa, Atenas, Roma
- Del resto del mundo: Líbano, Buenos Aires, Santiago de Chile, México DF, San Antonio, Dallas, Houston...

B. La biodiversidad general

La biodiversidad (por lo que respecta a todos los organismos) es un bien en sí mismo que no se puede construir, solo, con la diversidad de especies arbóreas, sino que depende en gran manera de los espacios ajardinados que deben existir en cualquier ciudad. Es un objetivo secundario de este PD que en los espacios verdes exista el mayor número y diversidad de organismos posible.

Uno de los factores clave para la biodiversidad es la permeabilidad del suelo. Este hecho está íntimamente relacionado con la gestión del ciclo hídrico de las ciudades, que debería estar asociado a la implementación del árbol urbano y el espacio verde, especialmente en las zonas de nueva creación.

Es muy importante generar un PD del ciclo hídrico en la ciudad, estos PD se están realizando en muchas ciudades con el objetivo de reducir la escorrentía superficial, aumentar los acuíferos, suministrar más agua a los elementos vegetales y, en general, para aprovechar mejor el recurso agua. Muchas de las soluciones técnicas que se definen en el PD del agua son conjuntas o pueden combinarse con la creación de zonas de plantación de arbolado.

7.9 LA INTRODUCCIÓN DE NUEVOS ÁRBOLES EN LA CIUDAD.

Es imprescindible para la generación de nuevas poblaciones de árboles que cumplan con los objetivos del PD, por tanto se define en este documento un nuevo modelo de plantación de árboles (en todos sus aspectos: diseño, marco de plantación, suelos, acompañamiento, etc.) sin este nuevo modelo los objetivos planteados no son posibles.

El nuevo modelo de plantación se basa principalmente en:

- Análisis de ubicaciones de plantación de manera individual para determinar la posición de cada uno de los árboles.
- Selección de especies realizada paralelamente al análisis de ubicaciones y de acuerdo a un plan general.
- Selección de planta en vivero.
- Plantación correcta según los estándares establecidos por la arboricultura moderna.
- Los árboles de nueva plantación se desarrollarán según un modelo de estructura natural libre o natural intervenida mediante una poda de formación (ver apartado 9.2.B. Poda de Formación).

La excelencia en el proceso de plantación es imprescindible para generar una ciudad arbolada correctamente. Por tanto los planes de nueva urbanización o de modificación de zonas ya urbanizadas que contengan elementos vegetales (especialmente arbóreos), será preceptivo informe previo emitido por el Servicios de Parques y Jardines para su aprobación.

Este PD propone generar unos modelos de plantación en función de las características del espacio: Plantación en calle estrecha, ancha o en mediana, plantación en isleta, plantación en parque, etc., para facilitar una labor de diseño que cumpla con los objetivos de este PD.

A continuación se detallan los diversos aspectos que buscan mejorar la eficiencia en los trabajos de plantación en relación al objetivo principal de este PD: la mejora de las condiciones individuales de los árboles, la sostenibilidad económica y las mejoras ambientales, sociales y climáticas que el PD propone.

A. El diseño de nuevas ubicaciones de plantación (primera plantación en zonas sin árboles instalados)

Por ubicación entendemos el lugar de plantación del árbol y donde este se desarrollará durante toda su vida. Sus características definen muchas de las necesidades que el árbol presentará en el futuro y los beneficios que generará. Se trata pues de un elemento clave en el diseño del arbolado urbano. La ubicación debe tener las siguientes características:

- No tener previsión de ser modificada en un plazo medio de tiempo.
- Tener el espacio aéreo suficiente para el desarrollo de la copa.
- Tener el espacio radicular suficiente para el desarrollo de las raíces.
- No tener en ninguno de los dos ámbitos interferencias con servicios.
- Conocer la propuesta de cobertura definida para esa zona/calle.

Las ubicaciones se pueden determinar a nivel de grupo pero se concretarán individualmente para cada árbol en función del espacio que cada una tenga y definiendo que especie la va a ocupar. La determinación de una ubicación donde plantar está sujeta a muchos aspectos, pero los más importantes son:

A.1. Propuesta de cobertura

Para cada proceso de plantación debe establecerse un porcentaje de cobertura para la zona considerada. La propuesta de cobertura marca el objetivo que permite definir todas las características de los árboles que deben implantarse en una calle, parque, etc. La cobertura propuesta debe concretarse en **un número y posición concreta de ubicaciones** ocupadas por unas **especies determinadas**, además tendrá en cuenta las necesidades de acompañamiento que tendrá cada plantación.

A.2. Marco de plantación

Los marcos de plantación definen el ritmo de la presencia del árbol en cada calle y es un elemento que genera orden y facilita la gestión.

Los marcos de plantación que se consideran más adecuados (sin evaluar su ubicación exacta) son:

Medida árbol	Marco de plantación recomendado
Pequeño	4 metros
Mediano	8 metros
Grande	12 metros

Hay que tener en cuenta que las categorías de tamaño son una simplificación para facilitar la gestión, y que cada calle tiene unas circunstancias peculiares que deben considerarse. Por tanto, se definirá para cada calle, un marco de plantación específico. Este se genera en función de la cobertura que se determina para cada zona y la especie y estrategia que se pretende usar.

Además, para cada calle, aunque las ubicaciones pueden estar determinadas a priori, el marco decidido no obliga a nivel individual. Es más, este marco de plantación determinado para cada zona, debe incumplirse siempre que se den razones para ello: fachadas más cercanas a la acera que el resto de la calle, zonas de paso de vehículos mayores, problemas con servicios aéreos o radiculares, etc., se trata, pues, de una Norma a cumplir sólo en condiciones de entorno perfectas.

*Los marcos de plantación facilitan la implantación de los árboles y generan un efecto de orden y paisajístico. Por tanto siempre que sea posible deberá decidirse para cada zona de plantación una distancia de plantación entre ubicaciones. **La Norma de Distancia de plantación deberá obedecerse respecto a la distancia mínima** que debe haber entre dos árboles de una especie determinada en una zona concreta. Pero será solo orientativa si deben espaciarse las ubicaciones. Las ubicaciones definidas por el marco de plantación se valorarán individualmente para determinar si se usan o no (o si se mantiene la especie general definida para esa calle). Se deberá eliminar cada ubicación o cambiar la especie mayoritaria siempre que:*

- *Exista un uso de paso de vehículos en acera.*
- *La fachada o balcones reduzca el ancho del espacio aéreo.*
- *Existan puntos de servicios aéreos que imposibiliten el correcto desarrollo de los árboles.*
- *Existan copas de los árboles (ya sea de parques o de fincas privadas) que limiten el desarrollo de los nuevos árboles a plantar.*
- *Y en general se de cualquier circunstancia que limite el crecimiento, aumente el mantenimiento, o interfiera en el crecimiento definido para esa calle.*

A.3. Análisis de la ubicación

Las ubicaciones se decidirán y definirán individualmente, siendo este elemento uno de los fundamentales para la plantación correcta.

La posición de los alcorques será siempre la más lejana posible a las interferencias (fachada, servicios, etc.). En general esto implicará plantar cerca de las vías de circulación de vehículos. (Ver apartado 7.e. Alcorques Mixtos Vial – Acera). Para zonas de Espacio Libre o muy amplias se podrán ubicar los alcorques más lejos del límite de la acera.

Pero, al igual que el resto de aspectos contemplados, las distancias de plantación a la fachada estipuladas, posición en la acera, etc., deben concretarse en cada caso, el objetivo es que cada ubicación sea capaz de mantener sin incidencias aéreas⁶ y radiculares a los árboles de la especie que se determine la ocuparan hasta su porte adulto, teniendo en cuenta que los árboles pueden tener una forma no geométrica a través de las podas de acompañamiento.

Como norma general la dimensión de la acera debe tener como mínimo 1,2 metros de paso peatonal. Así, la acera con árboles, deberá tener una dimensión de esos 1,2 metros más el alcorque (ver dimensiones del alcorque en el punto siguiente).

⁶ Obviamente se permiten aquellas plantaciones donde la poda puede crear una copa grande sin interferencias.



Excepcionalmente se pueden permitir plantaciones donde se limite el paso en acera a 1 metro o incluso menos, en estos casos se aumentará el marco de plantación para que esos cuellos de botella en la circulación peatonal sean los mínimos. Antes de realizar plantaciones en aceras de muy pequeñas dimensiones se valorará la plantación en el vial u otras soluciones alternativas.

Las servidumbres que se deben tener en cuenta en la introducción de los árboles urbanos están detalladas en el Anexo VII: Protocolo Técnico de Servidumbres en el Arbolado. Las distancias y demás recomendaciones que aparecen en dicho anexo son de obligado cumplimiento. Para casos especiales el mismo documento describe que pasos se deben dar en cada caso.

A.4. Dimensiones del alcorque

El alcorque tiene como función principal permitir la conexión del árbol desde el sistema radicular hasta la copa. Debe ser superior a 1,2 veces el diámetro del tronco del árbol elegido (especie) **en su edad madura** en el sentido perpendicular a la dirección de la acera. Para circunstancias especiales se podrá reducir la dimensión del alcorque hasta el 1,0 veces el tamaño del tronco, además se pueden definir soluciones específicas como recubrir con pavimentos especiales la tierra del alcorque para facilitar el paso, etc.

Para analizar los distintos tipos de alcorque, características técnicas, dimensiones y características del subsuelo ver Anexo V: Protocolo Técnico de Trabajos en la Plantación.

B. La plantación en antiguas ubicaciones

En la introducción de árboles en ubicaciones ya definidas con anterioridad deberá valorarse si estas ubicaciones son adecuadas para contener árboles. Los árboles deben generar beneficios en las ciudades y las molestias, incomodidades, interferencias, etc., que generan deben minimizarse. Muchas de estas incidencias se deben a ubicaciones poco adecuadas para contener árboles. Las ubicaciones poco adecuadas deberán replantarse antes de realizar una nueva plantación.

En función de la capacidad de la calle y de las ubicaciones de albergar árboles se han definido dos unidades de actuación. Los criterios para definir las nuevas ubicaciones se basarán en los aspectos definidos en el punto anterior y, aunque no sea factible generar habitualmente nuevas ubicaciones, sí, al menos, podrán anularse aquellas más desfavorables.

B.1. Árboles a eliminar debido a la incapacidad de la ubicación de albergarlos en esa posición concreta

Poblaciones N; definidas en el punto 9.1. LAS UNIDADES DE GESTIÓN del presente PD.

La mayoría de los árboles situados en estas ubicaciones deben ser objeto de control muy habitual para poder mantenerlos en condiciones de molestia reducida en el lugar donde se encuentran. Esto supone costes elevados, reducciones drásticas de la copa y estructuras deterioradas y poco longevas. A los árboles de esta categoría se propone eliminarlos debido a la incapacidad de este tipo de ubicación de albergar árboles en buenas condiciones (incluso de aquellas especies consideradas de porte pequeño). Se han definido estas poblaciones a partir del lugar exacto donde estaban situados los pies. Es posible que en algunos casos la calle en cuestión pueda albergar árboles, pero, modificando su punto exacto de plantación, número de unidades, además de la especie, porte o estructura. El análisis de cada entorno permite definir dos tipos de poblaciones N:

- **N.1.** Existe la posibilidad de plantar nuevos elementos vegetales con distintas ubicaciones, especies, número de unidades, etc.
- **N.2.** No existe tal posibilidad.

B.2. Árboles a sustituir

Poblaciones M; definidas en el punto 9.1. LAS UNIDADES DE GESTIÓN del presente PD.

Al igual que los árboles del punto anterior (con menor intensidad) los árboles de esta categoría son objeto de cuidados muy frecuentes para reducir su falta de adecuación. Esto supone un coste elevado, podas de reducción, estado general deteriorado y longevidad reducida. Los árboles de esta unidad de actuación están situados en calles (entornos) capaces de albergar árboles en la ubicación exacta en donde se encuentran los presentes. Sin embargo los elementos que existen en estas ubicaciones no son los adecuados a este entorno. Esta falta de adecuación puede ser debida a dos motivos: o bien especie inadecuada o bien estructura inadecuada. Para los árboles de estos entornos se proponen dos soluciones distintas.

- **M.1** Cambio de especie por otra con un porte y estructura más adecuado.
- **M.2.** Se conserva la especie pero se sustituye por árboles con una estructura más adecuada al entorno donde se encuentran.

C. La selección de especies

Paralelamente a la decisión de dónde está previsto plantar los árboles exactamente, se deben definir las especies que ocuparan estos espacios. Esta selección se determinará en primer lugar por la capacidad del espacio de albergarla (según definen los criterios desarrollados en este PD). La selección de especies conjugada con la elección de la ubicación es el punto primordial de la plantación. Esta selección debe hacerse con el máximo de información científica al respecto y no estar sujeto a modas ya que se trata de un elemento cuya longevidad supera la temporalidad del factor moda. La selección de especies se debe realizar a partir de las ubicaciones reales analizadas en campo: espacio aéreo y radicular, servidumbres, necesidades de cobertura, etc.

Las principales variables para determinar la especie a colocar en una ubicación individual son:

- Diámetro del tronco (del árbol en edad madura) en la zona baja para determinar las dimensiones del alcorque y si la acera permitirá el paso, en esa época, del árbol.
- Espacio aéreo para que se dé de manera acompañada o libre el desarrollo de la copa hasta su fase madura.
- Altura habitual de esa especie en la ciudad que coincida con el espacio aéreo y no genere interferencias con la ciudad.
- Ancho de copa en crecimiento libre del ejemplar y capacidad de ser reconducida mediante la poda de formación.

*La dimensión de copa de los árboles tiende a ser constante, es decir, si por motivos de espacio lateral reducido, se limita la anchura de la copa, esta tenderá a desarrollarse más en altura para mantener el volumen deseado, de igual manera ocurre si se levanta la copa mediante la poda, en cambio en espacios que permitan copas más anchas las alturas a alcanzar por los árboles serán más bajas (ya que el volumen de copa deseado se alcanzará a una altura menor)¹. Este es un elemento fundamental en la elección de las especies, ya que **la altura final de los árboles** (bajo el criterio del desarrollo natural) **no es modificable**. Así como su expresión lateral se puede moldear de una manera muy eficiente (coste) mediante la poda, el desarrollo en altura solo se puede corregir mediante la realización de podas periódicas o drásticas (que se pretenden minimizar con la filosofía que vertebra este PD).*

*Respecto a la altura hay que recordar que, **el desarrollo natural** (con una expresión lateral importante y sin refaldados excesivos) **presenta, en la mayoría de ubicaciones, una altura final de los árboles menor**.*

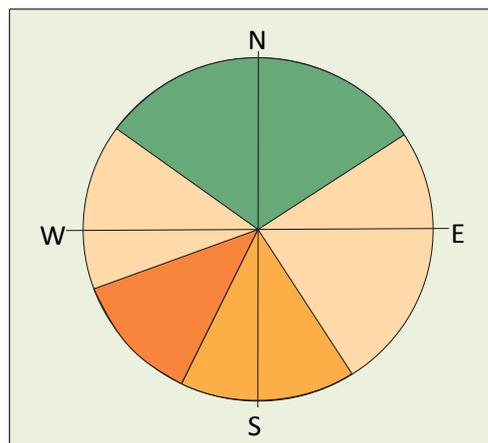
En cualquier caso se tendrá en cuenta lo dispuesto en el anexo de Propuesta de nuevas plantaciones de especies no existentes en el arbolado viario de la ciudad de Málaga.

D. Plantación heterogénea u homogénea

La plantación en calle se ha venido realizando, mayoritariamente, implantando en un grupo de ubicaciones (alienaciones de una calle) la misma especie sin tener en cuenta las variaciones que esa calle pueda presentar (variaciones de espacio aéreo, radicular, de insolación, medidas de acera, etc.)

Según el modelo de plantación individualizada que recoge este PD, cada cambio importante en las zonas de plantación debe dar lugar a cambios en la propia plantación, ya sea en las ubicaciones (marco, alcorque, distancia a fachadas), como de las especies que las ocupan, o bien por razones de dimensión o bien por razones ecológicas (lado de sombra o lado de sol en calles con orientación E-W), etc.

Por tanto, la plantación homogénea solo se realizará en aquellas situaciones donde todas las variables que intervienen sean también homogéneas. Para el resto de situaciones las plantaciones deberán ser heterogéneas, y adaptarse, como un vestido hecho a medida, a cada espacio.



*Uno de los modelos de plantación que más se aconseja realizar es el de las **plantaciones heterogéneas** por ejemplo debidos al efecto calor / luz que genera la insolación (orientación). En algunas especies este factor es determinante y por tanto deberá evaluarse. A modo de resumen la insolación es importante por lo siguiente:*

- *La insolación genera sus máximos de temperatura en la orientación SW. Por tanto todas aquellas especies que puedan tener sensibilidad al exceso de calor no deben plantarse en este tipo de orientaciones, si la sensibilidad es alta deberán evitarse las orientaciones S y SW buscando las más cercanas al N (de NW a NE).*
- *Por el contrario aquellas especies sensibles a bajas temperaturas (Delonix regia por ejemplo) deberán situarse en entornos resguardados en orientaciones mayoritariamente SW o cercanos.*

Así, en las ubicaciones de árboles de calle, habrá que valorar la orientación de cada alineación para determinar el grado de insolación y poder elegir una especie que se adecue a esas circunstancias. A la hora de valorar las insolaciones hay que incluir en el análisis la altura de los edificios (u otros árboles) para valorar la sombra que generan).

El factor insolación afecta también a los árboles en función de su ecología hay especies que son menos eficientes en el uso de la luz y solo se dan bien cuando esta es muy elevada (por ejemplo para la mayoría de especies colonizadoras como los plátanos, chopos, etc.). En cambio otras especies que son más eficientes pueden darse bien en condiciones de semisombra.

E. Factores del medio, clima y edáficos

La dimensión de la ciudad de Málaga y su orografía hacen que la ciudad presente una diversidad importante en los puntos de acogida de los árboles. Esta diversidad debe de tenerse en cuenta. Los principales puntos que se consideran son:

- Zonas climáticas de la ciudad.
- Zonas geológicas de la ciudad.
- Zonas de influencia marina.

F. Especies con porcentaje excesivo

Para minimizar el riesgo de pérdidas masivas de árboles de una especie, asociadas a plagas o enfermedades que pueden aparecer, y también por motivos de biodiversidad y paisajísticos se propone en el presente PD que las especies mayoritarias no superen el 8% del total, tal y como se ha reflejado en el punto 7.8.A. La biodiversidad en el arbolado.

Por tanto para aquellas especies que ya tengan esa cifra (o la superen y deba reducirse su proporción) o estén cerca no se propondrán reintroducciones. La excepción más importante a esta norma será para aquellas localizaciones que tengan asociada una determinada especie por motivos históricos o paisajísticos.

Por lo que respecta al género Citrus, que presenta un 23% del total viario de la ciudad, debido a que un hipotético fracaso no supondría una gestión económicamente excesiva se permite que mantenga unos porcentajes altos. Ahora bien, como esta especie tiene una muy baja incidencia en la mejora climática, ambiental, etc., se propondrá una localización típica donde plantarlo / mantenerlo y fuera de la cual se reducirá por motivos de mejora ambiental y climática

G. Especies a fomentar

La biodiversidad de Málaga es ya muy importante, sin embargo la presencia de muchas de las especies es, aun, muy minoritaria. Muchas de las especies minoritarias tienen una potencialidad mayor de la que se está usando, para muchas de ellas se propone un incremento de uso importante (ver Anexo I: Protocolo Técnico sobre Plantación de Nuevas Especies).

H. Los trabajos de plantación

Los puntos desarrollados a continuación describen brevemente como debe realizarse el hecho físico de la plantación, y están desarrollados en el Anexo V: Protocolo Técnico de Trabajos de Plantación.

Hay que tener en cuenta que muchas veces al preparar el sitio de plantación (especialmente en alcorques) se observaran hechos que pueden aconsejar no usar esa ubicación cambiándola o eliminándola, especialmente debido a la presencia de servicios en el alcorque, tierras excepcionalmente malas, volumen escaso, etc.,

I. La selección de ejemplares

Los árboles a plantar deben estar bien producidos, por tanto, una vez elegida la especie debe seleccionarse en el vivero si su producción y estructura es correcta, dicha selección está descrita en Anexo V Protocolo Técnico de Trabajos de Plantación, pero se recogen aquí sus fundamentos:

1. Calidad de la planta

La correcta plantación (el árbol correcto en el lugar correcto) requiere partir de un material vegetal que tenga unas elevadas opciones de desarrollo, para ello los aspectos más importantes a tener en cuenta son:

- a. **Referentes al porte:** Excepto para árboles de ubicaciones muy concretas, y siempre con permiso expreso de la Dirección Técnica, los árboles deberán tener el porte natural. Para aquellas especies cuyo desarrollo no se basa en la dominancia apical única sino en la superposición de ejes, esta estructura natural, es muy difícil de obtener con los sistemas de producción actuales y deberá para cada compra realizarse la valoración oportuna, en ninguna caso los árboles habrán sido objeto de podas drásticas y las ramas presentes no serán rebrotes sino ramificaciones de la guía o guías.
- b. **Referentes al sistema radicular:** El sistema radicular será de calidad, no se aceptaran sistemas radiculares que contengan una cantidad insuficiente de raíces (especialmente raíces finas), raíces estrangulantes, cuellos excesivamente enterrados en el cepellón, etc.

Las dimensiones del cepellón: (con raíces) deberá ser proporcional a la copa del árbol

Se considera que las plantaciones a raíz desnuda bien gestionada, son una buena elección para la implantación de árboles en la ciudad.

Estas características del sistema radicular deben constatare mediante inspecciones visuales, por tanto se deberán limpiar parcialmente los árboles para valorar estos puntos.

Debido a la enorme incidencia de nuevas plagas y enfermedades que aparecen de regiones lejanas, el ayuntamiento tiene un listado de especies que tienen un grave peligro o bien de introducir plagas nuevas o bien de ser objeto de plagas nuevas. Para estas especies se determina en cada caso su idoneidad y si deben/pueden ser plantadas en la ciudad.

- c. **Referentes a la vitalidad y fitopatología:** Los árboles a plantar no estarán debilitados ni deteriorados y tendrán el correspondiente pasaporte fitosanitario.

2. Dimensiones de la planta

La adaptación de los árboles recién plantados es más alta **cuanto más jóvenes sean**. El crecimiento posterior es mayor, mejor la respuesta a la poda, menor el porcentaje de marras, etc., por tanto se propone **siempre** plantar el calibre menor posible. El único límite a esta recomendación es el hecho del vandalismo.

Las dimensiones máximas que se aconseja plantar en ciudad son las siguientes:

- **Diámetro:** Los calibres máximos aconsejados serán de 18-20, y los calibres mayoritarios 14-16.
- **Altura del ejemplar:** La altura del ejemplar será proporcional al calibre pero no estarán excesivamente ahilados por una producción en vivero con marcos demasiado estrechos.
- **Altura de la cruz:** La cruz en los árboles con dominancia apical en estructura natural no está definida, por tanto se aceptaran árboles vestidos desde más abajo siempre que permita el paso en su etapa de juventud. Para aquellos árboles sin esa dominancia apical (Celtis, Albizia, Gleditsia, etc.) la presencia de una cruz puede ser un hecho difícil de solventar, también para aquellos ejemplares que son objeto de injertos en copa (*Prunus pissardii*). En estos casos la cruz deberá tener una altura mínima de 3,5 metros, y se requerirá autorización expresa del Departamento de Parques y Jardines para la reducción de esta altura mínima. Para parques, o también en zonas de paso amplias se permitirán alturas menores.

3. Suministro y recepción

El protocolo de trabajo se describe en el Anexo V: Protocolo Técnico de Trabajos de Plantación. Pero de manera resumida los puntos importantes a tener en cuenta serán:

- Los cepellones se protegerán/cuidarán para evitar su desecamiento.
- Las copas se protegerán especialmente para no dañar la guía principal en aquellos árboles que la presenten.

4. Alcorques y hoyos

El crecimiento aéreo de los árboles viene determinado por la capacidad de crecimiento radicular. Por tanto este es un elemento a tener en cuenta en el momento de la plantación. Las características mínimas para permitir el desarrollo radicular se definen a continuación pero como resumen **el alcorque debe tener unas características que permitan la instalación de los nuevos árboles y, posteriormente el crecimiento más allá de él**. Para ello los alcorques deberán:

- Ser de paredes permeables al aire, agua y raíces, en caso contrario se deberán tomar medidas extraordinarias para que así sea.
- Tener una superficie capaz de difundir el oxígeno hasta zonas más profundas y permitir la entrada de agua proveniente de riegos y lluvias.

5. Tipos de entorno

Este PD define dos entornos donde se dan las plantaciones en alcorque:

- a. **Entornos favorables:** Donde ya hay árboles y estos se desarrollan con normalidad. Se trata, mayoritariamente de partes viejas de la ciudad, con suelos de características suficientes para el desarrollo de las raíces. En estos casos no hace falta (por lo general) realizar actuaciones especiales en la plantación. Pueden existir en esos entornos favorables ubicaciones concretas que presenten dificultades, si son escasas se optará generalmente por no plantar y cambiar la ubicación. Si la ubicación es importante que se use, deberán realizarse trabajos de mejora de suelo.
- b. **Entornos desfavorables:** La mayoría de zonas de la ciudad construidas recientemente, o zonas viejas pero remodeladas según los criterios normativos actuales (referidos al urbanismo) no son, por lo general, aptas para el desarrollo de los árboles. Estos entornos no deben generarse en el futuro, ya que se deberán introducir las suficientes modificaciones en los proyectos urbanísticos para que sean capaces de albergar árboles. Sin embargo todas las ciudades presentan entornos concretos ya realizados con una baja capacidad de albergar árboles. En esos entornos se deben valorar en cada caso las medidas oportunas para que se dé esa presencia, antes de realizar nuevas introducciones. Es imprescindible realizar una mejora de suelo hasta llegar a los niveles aconsejados.

6. Características de la superficie del alcorque

La superficie del alcorque es el punto de intercambio atmosfera / suelo y por tanto deberá tener unas características mínimas:

- a. **Permeabilidad de la superficie:** Para entornos favorables la permeabilidad de la superficie es un elemento secundario. Aunque tiene mucha incidencia en el ciclo hídrico en las ciudades y se considera recomendable que sea muy permeable. Para entornos desfavorables este aspecto debe ser tratado con mayor importancia y en cada caso se tomará la solución más oportuna.

Los suelos permeables deben estar colocados debajo de una subbase que también sea permeable para que sean efectivos. Para asegurar la permeabilidad de los suelos (aparte de los suelos técnicos) la mejor solución es la colocación de rejillas en los alcorques (sistema tradicional), ver las distintas soluciones técnicas posibles en el punto 7. Tipología de alcorques del presente PD y en el Anexo V: Protocolo Técnico de Trabajos de Plantación.

- b. Tipología de los cubrimiento de alcorques:** El alcorque se cubrirá siempre que se den las circunstancias siguientes:
- Suelo compactado debido al excesivo uso peatonal (especialmente en entornos desfavorables).
 - Mejora de las condiciones de paso en calles estrechas (especialmente en las fases iniciales de crecimiento del árbol).
 - Razones derivadas de la seguridad de los peatones para puntos o situaciones concretas (elevada profundidad del alcorque, etc.).
 - Razones estéticas o paisajísticas.
- c. Dimensiones de los alcorques:** La dimensión mínima de los alcorques será la del diámetro del tronco del árbol adulto a plantar (especie) por 1,2. Para árboles de medidas grandes y muy grandes, el alcorque podrá tener una medida inferior siempre que sea ampliable a medida que se desarrolla el árbol. El aumento del alcorque implica una mayor permeabilidad y por tanto mejor condiciones del suelo, aunque puede reducir la confortabilidad en el uso. El alcorque se podrá aumentar siempre que no se limite el uso de las aceras.

7. Tipología de alcorques

Los alcorques de la ciudad de Málaga seguirán mayoritariamente estas tipologías:

- a. Alcorques cuadrados:** Se trata del alcorque habitual en las ciudades, las dimensiones dependerán del tipo de entorno (favorable o desfavorable) y de la especie a plantar.
- b. Alcorques rectangulares:** Los alcorques rectangulares permiten, sin limitar el paso de los viandantes, aumentar la superficie de intercambio del sistema radicular del árbol, se recomienda para aquellos árboles cuyo alcorque tenga solo 1,0 veces el diámetro de tronco del árbol en edad madura o se trate de un entorno desfavorable.
- c. Alcorques continuos:**
- a. En superficie: En este tipo de plantaciones se conectan superficialmente los alcorques entre si formando un parterre.
 - b. En profundidad: En este tipo de alcorques (especialmente adecuados para entornos desfavorables) la profundidad de estos debe definirse en función de dos objetivos:
 1. Capacidad de crecimiento de las raíces (muy relacionado con la estabilidad), para este objetivo los alcorques deberán ser lo más profundo posibles.
 2. Mantenimiento de la cota: el punto donde se apoyan los cepellones deberá estar suficientemente compactado para que no se dé una pérdida de cota o un problema de inclinaciones, etc. y por tanto de profundidad (en ese punto no será superior a la dimensión del cepellón).

d. **Alcorques en vial:** Para aquellas zonas de plantación donde la acera no tenga las dimensiones mínimas y no pueda acoger árboles, se puede realizar la plantación en el vial en aquellos espacios destinados a aparcamiento. Para estas ubicaciones:

- 1) Se establecerá en general un marco de plantación (distancia entre árboles) mucho más amplio.
- 2) Se analizará la capacidad del subsuelo de ser colonizado.
- 3) Se analizará la posibilidad de que los árboles causen desperfectos en el pavimento.
- 4) Se determinarán las medidas de protección del tronco para evitar daños generados por los vehículos.

e. **Alcorques mixtos acera / vial:** Se instalarán alcorques mixtos en calles con zonas de aparcamiento con aceras de altura no superior a 20 cm y ancho de menos de 1,5 metros o con fachadas que impidan el correcto desarrollo de las copas. Los alcorques mixtos acera/vial tienen algunas ventajas que les hace ser muy idóneos para la plantación de árboles de alineación:

- 1) Reducen en un porcentaje variable la ocupación de la acera por parte del alcorque.
- 2) Permiten el aporte de agua de las precipitaciones al alcorque.
- 3) Permiten separar el eje del tronco de las fachadas.
- 4) Se seguirán las mismas indicaciones que las plantaciones en vial (párrafo anterior).

8. La aireación

La aireación es un elemento fundamental para el desarrollo arbóreo. Para asegurar este punto se deberá valorar la tipología del suelo, en caso de no darse las condiciones óptimas para el desarrollo radicular se instalará un sistema de aireación. (Ver Protocolo Técnico de Trabajos en la Plantación).

E. Volumen de suelo y tipología de sustratos

El volumen radicular es quien determina las dimensiones de la copa. Por tanto, para poder generar una cobertura elevada a través de árboles con copas grandes la gestión del suelo es imprescindible.

El volumen radicular deberá contemplarse en aquellos entornos desfavorables.

Para los entornos desfavorables en la creación de nuevas ubicaciones se diseñaran estrategias para facilitar el desarrollo radicular.

En aquellos casos donde se utilicen ubicaciones antiguas (no haya posibilidad de modificar el subsuelo) se deberán instalar aquellas especies que puedan desarrollarse de manera correcta o se planificará la mejora urbanística de la calle para permitir la implantación de árboles. Las mejoras más indicadas para estas zonas es la creación de alcorques (zonas de plantación) continuos en profundidad.

(Ver Protocolo Técnico de Trabajos en la Plantación)

F. Entutorados

Los entutorados tienen dos funciones:

- a) Reducir el vandalismo sobre las nuevas plantaciones.
- b) Reducir el movimiento del cepellón dentro del lugar de plantación.

En aquellos casos de bajo o nulo vandalismo y donde las características de los ejemplares a plantar lo permitan (correcta proporción copa-cepellón) no hará falta la instalación de tutores aéreos o podrán darse anclajes (entutorados) enterrados.

Para aquellas zonas susceptibles de ser vandalizados, se plantará con tutores lo suficientemente afianzados en el suelo.

Los tutores no supondrán una atadura rígida, sino que permitirán cierto movimiento del árbol.

G. Acolchados

Se realizarán acolchados allí donde esté previsto por razones biológicas y paisajísticas. Siendo especialmente indicados en aquellas zonas con suelos compactados con mala estructura o con árboles con disfunciones radiculares.

Para su aplicación se recubrirá la mayor superficie posible del suelo alrededor de los árboles, especialmente en las plantaciones recientes, con una capa de acolchado en un grosor de unos 10 cm y en un radio mínimo en árbol/palmera de 1,5 m se aplicará a partir de unos 20 cm del tronco para evitar pudriciones.

Se utilizará material de acolchado orgánico exclusivamente de origen de madera de ramas trituradas y semicompostado.

H. Riegos

Los riegos son imprescindibles para la instalación de los árboles de nueva plantación. Para las nuevas ubicaciones se diseñará un sistema de riego automatizado donde sea posible. Este sistema de riego fomentará el desarrollo radicular más allá del cepellón y tendrá la frecuencia y la cantidad adecuada para el correcto desarrollo radicular teniendo en cuenta que los árboles deben independizarse con el tiempo de ese sistema de riego de apoyo.

Para aquellas ubicaciones donde no sea posible instalar un sistema automático de riego se establecerán otras estrategias de riego adecuado:

- Riego a través de *Treegrator*® o similar.
- Construcción de alcorques con una profundidad suficiente para permitir un riego adecuado.

1. Dosis y frecuencia de riego

Las dosis serán lo más elevadas posibles para facilitar el crecimiento radicular más allá del cepellón, las dosis altas se aportarán en frecuencias bajas (espaciadas) para permitir el desecamiento parcial del suelo y la difusión del oxígeno.

2. Posición del sistema riego

El sistema de riego debe mojar el cepellón pero también las zonas de alrededor para permitir el desarrollo natural del sistema radicular. La combinación Dosis / Frecuencia / Posición del riego debe definirse en cada caso para realizar el aporte adecuado en la posición adecuada. (Ver Protocolo Técnico de Trabajos en la Plantación).

3. Duración del sistema de riego de apoyo

Para la mayoría de árboles el sistema de riego debe tener una duración de 2 años, siendo el segundo año, para entornos normales y árboles bien formados en vivero, de menor frecuencia y cantidad. Para plantaciones en entornos especiales o para árboles de especiales características, dimensiones, etc., se podrán programar riegos más duraderos, estos (y cualquiera) deberán tener en cuenta que su eliminación en el futuro no pueden suponer una desadaptación excesiva para los árboles.

4. Control automatizado del riego

Los riegos deben regularse y acomodarse a la variabilidad climática estacional, al crecimiento de los árboles, características del suelo, y por tanto deben diseñarse a medida de cada población. Para ello deberá contarse con una ficha de riego informatizada que permita el seguimiento y la adecuada toma de decisiones al respecto.

La automatización y control centralizado es una herramienta que facilita esta gestión y se recomienda instalarla en todas las nuevas plantaciones.

I. Normativa técnica de aplicación

Serán de obligatoria aplicación las siguientes normas y protocolos:

a. Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 03S: Sustentación artificial y protección del arbolado.
- NTJ 06R: Materiales de construcciones y complementarios.
- NTJ 07Z: Transporte, recepción y acopio en vivero de obra.
- NTJ 08B: Trabajos de plantación.
- NTJ 08C: Técnicas de plantación de árboles.
- NTJ 08E: Trasplante de grandes ejemplares.
- NTJ 14C: Parte 2: Mantenimiento de arbolado: Poda.
- TJ 14C: Mantenimiento del arbolado. Otras operaciones.

- b. Protocolo Técnico sobre Plantación de Nuevas Especies
- c. Protocolo Técnico sobre Gestión de Riesgo
- d. Protocolo Técnico de Poda
- e. Protocolo Técnico de Sanidad Vegetal y Fitopatología
- f. Protocolo Técnico de Trabajos en la Plantación
- g. Protocolo Técnico de Protección de Arbolado frente a Obras
- h. Protocolo Técnico de Servidumbre en el Arbolado

**Sujetos a modificaciones, actualizaciones y posibles incorporaciones.*

8. EL PLAN DE SUSTITUCIONES DE LOS ÁRBOLES VIARIOS DE MÁLAGA

Por los objetivos que este PD propone, se desprende la necesidad de realizar una campaña de sustitución (en los próximos 25 años) muy ambiciosa. **Esta campaña de sustitución es la que generará, en buena parte, el nuevo arbolado futuro. Es una de las principales herramientas de mejora y, por tanto, es objeto de un tratamiento especial.**

A. Razones de eliminación / sustitución asociadas al PD

La mejora de los árboles de Málaga pasa principalmente por la introducción de árboles nuevos. Esta introducción no puede basarse en la sustitución de las marras (árboles muertos) que se dan de manera natural en una ciudad. La eliminación de árboles (en su gran mayoría para ser sustituidos) debe ser una labor activa. El objetivo del presente PD es crear una nueva ciudad a través de árboles con nuevas características y eso solo es posible si se puede plantar el suficiente número de árboles con las nuevas características que se proponen y esto en un plazo suficientemente corto. Evidentemente la mayoría de los árboles de Málaga estarán en su actual ubicación mucho tiempo.

Las propuestas de eliminación se basan en muchos criterios. A continuación y en orden de mayor a menor importancia se describen algunos de los más claros e importantes para decidir la sustitución/eliminación de un árbol o grupo de árboles y facilitar una rápida mejora general de la ciudad.

- Árboles peligrosos.
- Árboles que generan molestias e incidencias a la ciudad de manera importante por errores en su lugar de plantación o la elección de la especie.
- Árboles con estructuras que necesiten de podas periódicas (coste elevado) y que no tengan especial valor o generen excesivas incidencias (riesgo, molestias, etc.).
- Árboles con un valor estético/paisajístico muy reducido.
- Árboles con valor estético/paisajístico bajo con costes de mantenimiento elevado.
- Etc.

Para facilitar la percepción de mejora que este proceso de sustituciones debe generar, es muy importante realizar plantaciones de poblaciones enteras en localizaciones sin árboles o con árboles muy deteriorados, esto permite crear un elemento de paisaje nuevo, con árboles que se desarrollan sin trabas (por los que puedan quedar), y que rápidamente pueden servir de ejemplo para trabajos de sustitución en localizaciones menos deterioradas.



Después de esta primera fase de sustituciones, que puede durar unos 6-12 años en función de las capacidades y consideraciones de cada momento, la mayoría de árboles con defectos importantes deberían haber desaparecido. La segunda fase de sustituciones responderá a casos menos graves de los que se detallan en el listado anterior y a aspectos menos urgentes (aunque si importantes) como la biodiversidad de especies, la mejora paisajística, etc. (Ver en el punto 8.1. las *Fases De Aplicación* previstas para las sustituciones).

Debido a la dimensión de Málaga y a la elevada cantidad de ubicaciones arboladas a mejorar y crear, afectadas, además, por una elevada diversidad de circunstancias, en general, no habrá un único motivo de eliminación sino una combinación de factores que determinarán su necesidad.

B. Otras razones de eliminación/sustitución

Aunque el PD engloba toda la gestión de los árboles, pueden darse circunstancias no descritas que recomienden la eliminación de árboles. Estas circunstancias suelen ser de difícil clasificación ya que son muy diversas pero las más importantes son:

- Existencia de un riesgo elevado de daño en infraestructuras o personas.
- Riesgo futuro en caso de mantenerse el ejemplar.
- Afectaciones derivadas a obras de obligada ejecución.

En cada caso se deberá valorar la necesidad de dicha actuación y proceder en consecuencia.

8.1. PLANIFICACIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES

El ámbito temporal que se ha definido para este PD es de 25 años. Por tanto, dentro de este plazo deben acometerse los cambios que este PD supone. En cuanto a las sustituciones este ámbito temporal está dividido en 4 fases de aplicación (concretadas por el PDG que se genera para cada año o número pequeño de años (2-4))

- **Fase 1: a realizar con urgencia:** se deben realizar las actuaciones que suponen eliminar el riesgo asociado a los árboles.
- **Fase 2: a realizar sobre los árboles con deficiencias muy importantes:** estéticas, paisajísticas, etc.. Unidades de actuación M y N, y posteriormente los árboles de las unidades I, J K en peores condiciones. Se incluirán aquí algunas actuaciones de mejora del uso del espacio en acera (Sustitución de árboles de Porte Pequeño por Porte Grande en aceras amplias). Se iniciará la campaña **cada calle un árbol**.
- **Fase 3:** se completarán los **trabajos de adecuación de las Unidades de Actuación I J K** (definidas en el Plan de Gestión del Arbolado de Málaga) **y de la modificación de especies a las características de espacio de las ubicaciones**. Además se incluirán criterios de Monopoblación. Se continuará la campaña **cada calle un árbol**. Se realizarán los trabajos que se propongan en las revisiones del PD.

- **Fase 4:** se completaran los trabajos de la campaña cada calle un árbol y referentes a las monopoblaciones.

8.2. TRABAJOS ASOCIADOS A LA ELIMINACIÓN DE LOS ÁRBOLES

La eliminación y sustitución de árboles lleva conjuntamente algunos trabajos que deben realizarse para facilitar el resto de actuaciones a realizar en el futuro, las principales son:

1. Retirada de tocones

Se retirarán los tocones que se encuentren en espacios ajardinados o alcorques según el protocolo de tala y eliminación de árboles en los que debe volverse a plantar.

2. Eliminación de ubicaciones

En aquellas ubicaciones donde se considere que ningún árbol es viable, se eliminará definitivamente el alcorque. Para ello se compactará de manera suficiente la tierra para permitir un acabado de la obra civil adecuado al uso de la zona.

3. Cubrimiento de alcorques

La mayoría de marras (de individuos en una población en buen estado) no se sustituirán de manera inmediata. La estrategia de plantación se basa en plantaciones de grupos de árboles por su mayor capacidad de mejora paisajística y del arbolado en general. Habrá de valorarse cada ausencia y decidir si se sustituye o no en un plazo corto de tiempo. Aquellas ubicaciones que no se sustituirán de manera inmediata se taparan para evitar riesgos al caminar y no suponer un defecto estético.

8.3. NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

Serán de obligatoria aplicación las siguientes normas y protocolos:

a. Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 03S: Sustentación artificial y protección del arbolado.
- NTJ 06R: Materiales de construcciones y complementarios.
- NTJ 07Z: Transporte, recepción y acopio en vivero de obra.
- NTJ 08B: Trabajos de plantación.
- NTJ 08C: Técnicas de plantación de árboles.
- NTJ 08E: Trasplante de grandes ejemplares.
- NTJ 14C Parte 2: Mantenimiento de arbolado: Poda.
- TJ 14C: Mantenimiento del arbolado. Otras operaciones.

b. Protocolo Técnico de Trabajos en la Plantación

c. Protocolo Técnico de Poda

9. EL MANTENIMIENTO DE LOS ÁRBOLES NUEVOS Y HEREDADOS

Después de una plantación correcta, los árboles deben ser acompañados hasta su fin (eliminación o sustitución) pero especialmente hasta que se consoliden (dejen de crecer de manera visible). El mantenimiento de estos elementos debe estar acorde con sus peculiaridades y con los objetivos funcionales que se les piden. Existen multitud de trabajos de mantenimiento pero los más importantes se describen a continuación.

9.1. LAS UNIDADES DE GESTIÓN

Para abordar la multitud de entornos que una ciudad genera se ha realizado una clasificación de los espacios que los árboles ocupan. Esta no es exhaustiva ya que la multitud de situaciones requiere de más categorías generadas por distintos criterios. Esta primera, más general, tiene como objetivo clasificar la relación árbol – espacio del entorno y generar propuestas que agrupen al máximo número de árboles.

Esta clasificación se ha generado por dos variables:

- La tipología del porte futuro del árbol que actualmente ocupa este espacio.
- Las interferencias o espacio disponible que existe en cada ubicación.

Esta clasificación permite abordar propuestas generales sobre la mayoría de entornos arbolados, sin bien para cada caso hay excepciones (de especie, calle o estado estructural), estas se concretan para cada una de las categorías para generar un conjunto de patrones que faciliten la toma de decisiones.

Las unidades de actuación se han definido a partir del estudio particularizado del arbolado de la ciudad, teniendo en cuenta las especies que lo conforman, el entorno, las condiciones climatológicas y la problemática específica que presenta cada caso.

Para ello, el arbolado se ha caracterizado en **4 categorías de porte**:

- **Porte Muy Grande:** aquellas especies cuyo porte en estado natural, alcanza alturas/ anchuras superiores a 24 m.
- **Porte Grande:** aquellas especies cuyo porte en estado natural, alcanza (en la ciudad de Málaga) una altura a partir de 14 m. Excepcionalmente, se incluirán especies menores de 14 m de altura pero con un desarrollo de copa importante.
- **Porte Mediano:** especies cuyo porte en crecimiento natural alcanza una altura a partir de 7 m, siendo su altura máxima hasta 15 m.
- **Porte Pequeño:** árbol pequeño es aquel cuyo crecimiento máximo natural no supera los 7 m de altura.

El segundo grupo de categorías se realiza **según el entorno** donde se encuentran ya que eso define el tipo de estructura y las actuaciones (básicamente la poda) a realizar.

- **Espacio libre:** entorno adecuado, sin interferencias a edificaciones, permite el desarrollo total natural del arbolado elegido.
- **Espacio suficiente:** entorno adecuado, pero que presenta interferencias a edificaciones (sobretudo) aunque permite el desarrollo parcial del arbolado, no afectando a su fisiología pero sí a su estructura final. Esta estructura se acompañará de podas periódicas espaciadas de formación.
- **Espacio limitado:** entorno adecuado, pero que presenta interferencias importantes a edificaciones (sobretudo) aunque permite el desarrollo parcial del arbolado, no afectando a su fisiología pero sí a su estructura final. Esta estructura se acompañará de podas periódicas anuales de formación.

Espacio insuficiente: Entorno inadecuado que presenta interferencias a las edificaciones y que no permite el desarrollo aceptable del arbolado afectando gravemente a su estructura final. Esta estructura dependerá de podas periódicas de contención de copa y seguridad con una periodicidad variable. **Este tipo de árboles no forman parte del proyecto futuro de la ciudad.** Puede que se deban mantener temporalmente algunos de los árboles de esta categoría hasta que sean renovados. Así los árboles de esta categoría tendrán distinto tipo de soluciones en función de la gravedad de su situación y la capacidad de cambio que el entorno permita y la Dirección Técnica decida.

Para aquellas combinaciones de especie (porte) y espacio disponible inadecuadas se definirán distintas soluciones:

- **Mantenimiento temporal:** Afectando a aquellos árboles cuya situación no es muy grave y cuya mejora se posterga a una fase posterior de la actual.
- **Sustitución:** En aquellas poblaciones donde la especie o su estructura es errónea, los casos más graves del punto anterior, se realizarán en la primera fase realizando las actuaciones sustitución o cambio de especie y/o estructura correspondientes.
- **Eliminación:** Cuando se considere que el entorno no es capaz de albergar árboles (al menos en su ubicación o marco de plantación actual). Los elementos de esta categoría serán objeto de eliminación pudiéndose, en algunos casos, realizar una reposición pero en unidades, ubicaciones y marcos de plantación diferentes.

Unidades de Gestión definidas:

	Espacio libre	Espacio Suficiente	Espacio Limitado	Espacio Insuficiente	Sustitución	Eliminación
Árbol Grande	A	D	G	J	(J, K, L) M	(J, K, L) N
Árbol Mediano	B	E	H	K		
Árbol Pequeño	C	F	I	L		

Propuestas generales de trabajo en función de esta clasificación.

Categoría	Descripción	Comentarios	Propuesta:
A	Árbol Grande con Espacio Libre	Estos árboles son el principal valor paisajístico y ambiental de la ciudad, tienen (o deberían tener) un coste de mantenimiento muy reducido.	Mantener con una estructura libre o semilibre (si puede ser reformado en caso de estructura intervenida), donde el espacio permita tener especies de mayor porte, se puede proponer la sustitución a árboles de mayor porte.
B	Árbol Mediano con Espacio Libre	En importancia suponen el segundo grupo, elevados beneficios y coste reducido.	
C	Árbol Pequeño con Espacio Libre	De menor importancia ambiental pueden suponer un valor paisajístico importante. Elevados beneficios y coste reducido.	
D	Árbol Grande con Espacio Suficiente	Árboles con una importancia elevada en cuanto a aportaciones, pero en algunos casos con necesidades moderadas de trabajos de formación, reformación, etc.	Mantener con una estructura libre o semilibre (si puede ser reformado en caso de estructura intervenida), donde el espacio permita tener especies de mayor porte, se puede proponer la sustitución con árboles de mayor porte.
E	Árbol Mediano con Espacio Suficiente	Árboles importantes en cuanto a aportaciones, algunos con necesidades moderadas de trabajos de formación, reformación, etc.	
F	Árbol Pequeño con Espacio Suficiente	Árboles importantes desde el punto de vista paisajístico, algunos con necesidades moderadas de trabajos de formación, reformación, etc.	
G	Árbol Grande con Espacio Limitado	Árboles con una importancia elevada en cuanto a aportaciones, pero con necesidad de trabajos de formación, reformación, etc.	Mantener con una estructura libre o semilibre (si puede ser reformado en caso de estructura intervenida).
H	Árbol Mediano con Espacio Limitado	Árboles importantes en cuanto a aportaciones, con necesidad de trabajos de formación, reformación, etc.	
I	Árbol Pequeño con Espacio Limitado	Árboles importantes desde el punto de vista paisajístico, con necesidad de trabajos de formación, reformación, etc.	
J	Árbol Grande con Espacio Insuficiente	Árboles que no se aconseja mantenerlos con su estructura / especie actual (debido a razones de coste, estética, molestias, etc.).	Se propone su sustitución (aunque en algunos casos esta se demore y deban ser mantenidos mediante podas de reducción periódicas) las propuestas de sustitución se priorizaran en función de su estado. El proceso de sustitución debe estar en función de las capacidades del ayuntamiento.
K	Árbol Mediano con Espacio Insuficiente		
L	Árbol Pequeño con Espacio Insuficiente		
M	Árboles a Sustituir	Árboles que por su estructura o especie errónea no cumplen con los requerimientos MÍNIMOS.	Se propone su sustitución en la primera fase del Plan de Gestión. O bien por árboles de la misma especie pero con una estructura distinta o bien por árboles de otra especie.
N	Árboles a Eliminar	Calles donde la presencia de cualquier árbol en la ubicación actual es incorrecta.	Se propone eliminar estas poblaciones y, en algunos casos, generar una nueva población pero en distintas ubicaciones, portes y cantidades.
	Otras categorías	Grupos de árboles o árboles individuales afectados por otros criterios que tienen mayor importancia que la clasificación general obtenida por la combinación árbol – espacio.	

9.2. LA PODA

Después de la plantación, es la segunda herramienta en importancia de una ciudad correctamente arbolada. Este tipo de trabajos deben de ser objeto de una atención especial y sus ejecutores poseer un elevado grado de especialización.

En los puntos siguientes se detallan los tipos de poda actuales y a implantar, sus características técnicas básicas y aquellos tipos de estructuras y circunstancias a las que se aplican.

A. Principios básicos de la poda

- En el punto **7.2. Estructura Natural de los Árboles**, se describe los aspectos generales de la gestión de la estructura de los árboles en la ciudad y muy especialmente en calle.
- En el **Protocolo Técnico de Poda** se describen los rudimentos básicos, las estrategias y técnicas para la correcta ejecución de este tipo de trabajos.
- En el punto **13. Recursos Humanos y Técnicos** se describe los conocimientos y certificación de los trabajadores que deben realizar estos trabajos.

B. La poda de formación

La poda de formación es el principal tipo de poda a realizar en el árbol urbano. Consta de dos subtipos:

- **Poda de formación asociada a la plantación**, que se limita a dejar el árbol en buenas condiciones si el vivero no lo ha suministrado correctamente formado. Puede incluir aspectos de reducción de vela (en sitios especialmente ventosos), corrección de gálibo, o creación de la cruz (para aquellos casos de copa de estructura objeto de podas periódicas).
- **Poda de formación asociada al crecimiento**: es el tipo de poda básico para la gestión del arbolado de la ciudad, es la que afectará al mayor número de árboles durante una gran parte de su vida (fase de expansión de la copa). A este segundo tipo se refieren los comentarios y directrices que siguen:

*La poda de formación debe ser el principal tipo de poda que se de en un entorno urbano. Si bien esto no es posible realizarlo en todos los árboles inmediatamente, debido a sus características estructurales heredadas, si es un objetivo general a medio plazo. Es importante que los árboles recién plantados en las ciudades **ya sean objeto de este nuevo modo de acomodar su presencia en la ciudad.** (Ver Protocolo Técnico de Poda)*

La poda de formación implica:

- *Generar estructuras perfectamente acomodadas al espacio individual que cada árbol tiene*
- *Realizar podas de muy pocas ramas en cada árbol, y en pocos árboles de cada alineación.*
- *Ser una poda sin prácticamente residuos y con necesidades de maquinaria o personal muy reducidas*

La poda de formación se basa en una buena práctica de plantación. La poda de formación, como su nombre indica (también se puede llamar **poda preventiva** o **poda de adecuación al entorno**), se basará en prevenir el crecimiento natural del árbol para reducir sus interferencias futuras.

La poda de formación **se realizará conservando las características estructurales naturales de cada árbol**. Por tanto, manteniendo la regulación interna (hormonal) que el árbol realiza y que controla el crecimiento del árbol.

Este acomodamiento de la **estructura natural** a las necesidades espaciales de la ciudad **en cada sitio concreto se realizará de manera individual**, en cada árbol.

Esta poda de formación requiere de personal que conozca el proceso de crecimiento de los árboles para poder anticiparse a las posibles incidencias futuras.

Hay que tener en cuenta que esta mayor duración no significa más trabajo ya que los trabajos a realizar en cada árbol son muy pocos aunque deban ser muy precisos.

La duración de la poda viene definido por la duración de la fase de crecimiento del árbol (fase de juventud y con menor intensidad la fase de adulto), así cada especie requerirá una duración del acompañamiento concreta.

Para conseguir estas copas adaptadas (geométricamente) a cada posición se realizarán los siguientes trabajos de poda:

- Poda de interferencia en el lado de las edificaciones para evitar la presencia de ramas grandes o muy largas que interfieran en el edificio. Se dejarán aquí solo ramas pequeñas sin desarrollo apical, generando una copa basada en un eje central, sin competencia en la zona interior (edificios) y permitiendo un crecimiento más vertical y adecuado.
- Poda de gálbo se realizará una poda de control del gálbo libre que permita el paso de peatones (de 3 m) y de vehículos en el lado de la calle (5 m). Este refaldado será preventivo, es decir se realizará antes que las ramas alcancen un diámetro excesivo (> 8 cm).

La intensidad de la poda (tanto en su periodicidad como en la cantidad de trabajo a realizar), dependerá de la dimensión, de la ubicación y estructura del árbol que lo ocupe. Para facilitar la toma de decisiones se han definido las **Unidades de Actuación** que describen esta relación y facilitan su gestión.

Las categorías G, H e I, son categorías temporales (excepto en determinadas situaciones por razones históricas o paisajísticas), y corresponden a árboles que, en un periodo medio de tiempo, deberán desaparecer de la ciudad. Sobre estos árboles los criterios de poda se basan en la eficiencia recurso / resultados (a corto y medio plazo) y no serán objeto de podas de formación.

C. La poda de mantenimiento

Según el árbol sea más o menos acorde al nuevo plan de arbolado, se proponen tres tipos principales de trabajos de mantenimiento.

- a) **Para aquellos árboles que se propone eliminar** (principalmente unidades de actuación J,K,L,M,N) en el periodo de ejecución de este PD se realizarán unas podas de mantenimiento cuya principal característica sea la eficiencia en el uso de recursos. No tendrá en cuenta la estructura natural, longevidad, estética como elemento principal sino solo secundariamente. Al tratarse de árboles que se considera que no deben formar parte de la ciudad una vez finalizado el periodo de implementación del PD, es mejor dedicar los recursos en aquellos árboles que sean de futuro.
- b) **Para aquellos árboles que tienen dificultades para desarrollarse naturalmente pero que por motivos paisajísticos, estéticos, sociales, etc., se decida que se van a mantener** (árboles de las categorías J-K-L), se realizarán las podas de mantenimiento para conservar estos árboles en las mejores condiciones durante el máximo tiempo posible. La mayoría de estos árboles serán objeto de podas de reducción periódica. (Ver Protocolo Técnico de Poda). Los tipos de reducción periódica son muy variados (en función de las maneras de cada trabajador, estilo o cultura agrícola subyacente), por tanto para facilitar la gestión se definirán para los principales tipos de árboles / poblaciones.
- c) **Para los árboles que se considera que cumplen los requisitos de seguridad, estructura, longevidad, incidencias/molestias y coste (principalmente) la poda de mantenimiento se basará en:**
 - **Eliminar las ramas secas** que puedan aparecer por el propio desarrollo del árbol.
 - **Reestructurar el árbol cuando aparezcan incidencias nuevas** a su alrededor.
 - No formaran parte (salvo decisión expresa de la Dirección Técnica) las podas de refaldado o de limpieza interior de ramas vivas. Este tipo de podas reduce la vitalidad de los árboles y aumenta el crecimiento en altura y son por tanto muy contraproducentes.

Por los costes que representa, no se considera recomendable aumentar el porcentaje de arbolado sometido a este tipo de poda. La tendencia debe ser a la reducción, manteniéndola únicamente en ejemplares ubicados en calles céntricas, grandes avenidas, casco urbano. En los ejemplares situados en otras ubicaciones, la topiaria se derivará (si es posible) a las siguientes tipologías:

- *Natural: en ejemplares ubicados en el resto de zonas, con espacio suficiente.*
- *Natural intervenida: en ejemplares ubicados en el resto de zonas, con espacio limitado.*

D. La poda topiaria

Se trata de una poda especial en la que se forman estructuras geométricas delimitadas que exigen un mantenimiento regular muy importante. Se mantendrá solo en aquellos ejemplares que por su ubicación, valor histórico, cultural, etc., se considere imprescindible.

E. La poda de recorte

Poda únicamente aplicable, exclusivamente, a determinadas especies, (principalmente aligustre y naranjo), con el fin de eliminar el desarrollo de la fructificación o limitar su desarrollo vegetativo.

La poda de recorte actual será derivada a una de las siguientes tipologías de poda:

- **Recorte (se mantendrá):** en ejemplares ubicados en calles céntricas, grandes avenidas, casco urbano.
- **Natural:** en ejemplares ubicados en el resto de zonas, con espacio suficiente, siempre que la estructura del árbol lo permita.
- **Natural intervenida:** en ejemplares ubicados en el resto de zonas, con espacio limitado, siempre que la estructura del árbol lo permita.

F. La poda refaldado

Esta es una poda de mantenimiento asociada a estructuras como:

- **Especies con crecimiento natural hacia abajo** (*Salix sp.*, *Schinus molle*, etc.).
- **Especies con crecimiento natural excesivo** (*Ficus microcarpa*, *Ficus benjamina*, *Ficus elastica*, etc.).
- **Especies de porte bajo** que se desarrollan lateralmente debido a su incapacidad de crecer en altura (*Acacia cyanophylla*, *Acacia dealbata*, *Acacia karoo*, *Nerium oleander*, *Bauhinia sp.*, etc.), también asociada a veces a las necesidades de reducción de copa asociadas a su estabilidad.
- **Árboles objeto de podas de reducción periódicas** con respuestas a través de crecimientos epicórmicos muy largos, especialmente en árboles en la fase de juventud (*Tipuana tipu*, *Morus sp.*, *Ulmus pumila*, *Olea europea*, *Parkinsonia aculeata*, *Bauhinia variegata*).

El refaldado destinado a la supresión progresiva y regular de las ramas más bajas de los árboles, permitirá llevar la copa a la altura deseada, pudiendo adaptar el árbol a diferentes situaciones de plantación y ubicación.

Se eliminará la aplicación sistemática **de la poda de refaldado y limpieza interior** excepto para la conservación del espacio de gálibo.

El refaldado será progresivo y, en árboles jóvenes, nunca afectará a más de 1-2 m de altura del tronco, garantizando la conservación de un volumen de ramas suficiente que asegure el crecimiento en diámetro y volumen.

Como norma general, en cada operación, no se debe intervenir en más de 1/3 de la altura total del árbol. Como en todas las podas, se buscará la eliminación permanente de aquellas ramas que generan el problema a no ser que existan otras razones que permitan mantener la poda periódica.

G. La poda de reformación

Hay árboles cuya estructura y resto de características no cumplen **totalmente** con las características de la población que se propone como mayoritaria. Sin embargo mediante trabajos de poda pueden irse convirtiendo en árboles con la estructura adecuada. Mediante la **poda de reformación** se modificará, en aquellos árboles susceptibles de hacerse, la estructura para que en un plazo corto o medio de tiempo puedan ser asimilados al modelo estructural propuesto y a la gestión que lo acompaña.

Actualmente suponen un porcentaje muy elevado de toda la población. Muchos de ellos tienen características estructurales, de juventud, de la especie, que permite su reformación a una estructura más cercana a la natural (árboles jóvenes, árboles con estructuras cercanas a las naturales, y de especies que permiten trabajos intensos de reformación. Se recomienda redirigir la estructura actual a estructuras libres (naturales) o semilibres (naturales intervenidas), estos árboles deberán ser objeto de varias podas (de distinta intensidad y duración en función de cada población) hasta conseguir la estructura que permita su desarrollo natural acompañado de la poda de formación descrita en el apartado anterior.

De manera general, los criterios a seguir son los siguientes:

- **Para arbolado joven:** actualmente en formación, la estructura futura será la natural siempre que se sitúen en ubicaciones de espacio disponible.
- **Para arbolado maduro:** únicamente serán objeto de poda de adaptación o reformación a estructura natural las siguientes tipologías de poda actual:
 - o **Pinzado:** todos los ejemplares ubicados en espacio disponible.
 - o **Terciado:** todos los ejemplares cuyo estado fisiológico y/o estructural es satisfactorio y se encuentran en ubicaciones con espacio disponible.
 - o **Topiaria:** todos los ejemplares cuyo estado fisiológico y/o estructural es satisfactorio y se encuentran en ubicaciones con espacio disponible.
 - o **Recorte:** todos los ejemplares de naranjo o aligustre sometidos a recorte que se encuentran en ubicaciones con espacio disponible.

H. La poda de reducción drástica (terciado)

La poda de terciado, ya sea según el *método inglés*, más respetuoso (que busca dejar siempre tirasabias), o simplemente mediante el corte a una altura determinada y que implica reducir drásticamente cada una de las ramas.

Sólo se podrá aplicar en las siguientes **tipologías de estructura** actual (heredada):

- **Árboles que ya tengan una estructura terciada:** cuyo estado fisiológico y/o estructural no permita la reconversión a una estructura natural o natural intervenida.
- **Árboles que tengan una estructura** topiaria ubicados dentro de las zonas centro y de especial tratamiento turístico o comercial. El resto, especialmente los árboles que están situados en posiciones con espacio insuficiente y especialmente aquellos que se consideren de coste excesivo se reformaran.
- **Árboles que hayan sido desmochados anteriormente:** exceptuando aquellos ejemplares cuyo desmoche se ha realizado a nivel de tronco, que deberán ser derivados a sustitución/eliminación de manera rápida, se someterán a podas de terciado los ejemplares cuyo desmoche se ha realizado por encima de los ejes primarios o primeras horquillas (terciado bajo), antes de que sean sustituidos.

No son admisibles los terciados de mayor intensidad (terciados bajos) y los desmochados. El terciado se aplicará siempre que se pueda según el *método inglés*, mediante tirasabias, reduciendo un tercio de cada una de las ramas y dejando sobre el árbol dos terceras partes.

Tampoco se podrán realizar las podas de pinzado para el control del crecimiento. Este deberá llevarse a cabo mediante estrategias con mejor resultado a largo plazo.

I. La poda de seguridad

La poda de seguridad es parecida a la de reducción drástica y de hecho tiene el mismo origen (conceptualmente), ya que tradicionalmente se han reducido periódicamente los árboles aduciendo motivos de seguridad. Solo se realizarán después de un estudio que informe de las características del riesgo y su evolución en el tiempo. Se aprobarán específicamente por el Servicio de Parques y Jardines.

Pueden agruparse en dos tipos principales:

- **Actuaciones referidas a árboles individuales** que tengan riesgo de rotura (antes de que se dé su eliminación/sustitución o como estrategia de conservación).
- **Actuaciones referidas a poblaciones enteras:** En aquellas poblaciones que tengan defectos generalizados estructurales o de pudrición (asociados normalmente a podas), radicales, etc., se realizarán actuaciones generales que reduzcan la peligrosidad de la población entera, mientras no se dé la eliminación/sustitución y manteniendo una estética parecida (aunque haya árboles más y menos peligrosos).

Solo para árboles singulares que deben ser conservados y que presentan defectos moderados o leves, incluso graves si el valor del árbol o árboles es suficiente, se podrá mantener este tipo de poda como definitivo.

J. Poda adaptación de la estructura a su entorno concreto y cambiante

Tanto la poda de formación, como la de reformación, pretenden generar una estructura sin incidencias con los espacios/servicios inmediatos. Cuando aparezcan nuevas interferencias a servicios, edificios, etc., estos árboles recibirán una poda de adaptación. Para realizarla se eliminará desde la base aquellas ramas que ya ahora o en el futuro pueden generar problemas de interferencias.

En ningún caso las podas de adaptación se realizarán para minimizar interferencias con elementos temporales (por ejemplo andamios, grúas de obra, etc.,) salvo informe preceptivo y vinculante del Servicio de Parques y Jardines.

La poda de adaptación deberá regirse por las siguientes prescripciones:

- **El pinzado no elimina el problema** de interferencias, solo lo pospone, lo que implica mantener unos costes anuales constantes.
- **En general no se debe pretender eliminar el problema** de interferencias **estableciendo reducciones periódicas** sino actuaciones definitivas.
- Se deberá realizar la poda de los ejes que se puedan aproximar a las edificaciones y fachadas de los edificios, interferencias y gálibo, eliminando desde la base aquellas ramas que ya ahora o en el futuro puedan generar problemas de interferencias, **potenciando el máximo desarrollo del árbol hacia la vía pública manteniendo la estructura natural del árbol y generando copas asimétricas.**

Tabla 9.2.1. de propuestas para las principales incidencias que los árboles generan:

Motivo	Incidencia	Subsanable
Dimensiones de la copa	Reducción de las vistas	No
	Efecto túnel	No
	Interferencias con servicios y puntos de luz	Si
	Cercanía a fachadas	Si
Incidencias debidas a la estructura	Ramas en el vial con gálibo insuficiente	Si/No
	Ramas de crecimiento anual en zonas peatonal, etc.	Si
Incidencias debidas al tronco	Molestias para accesos aparcamiento	Si/No
Fructificación/floración	Frutos de Ligustrum	Si/No
	Frutos de naranjo	Si/No
Caída de la hoja	Caída prematura de hojas de plátanos	No
	Caída de hojas sobre tejados y canalizaciones de agua de lluvia	No
	Caída de las hojas en propiedades privadas	No
incidencias relacionadas con la salud	Incidencias derivadas del polen	No
Incidencias relacionadas con el riesgo	Caída de ramas	Si

En el apartado de selección de especies, deben contemplarse especialmente el de dimensión de copa y los procesos de otoñamiento y floración/fructificación.

K. Poda en verde

La mayoría de tipos de poda que se han descrito en los puntos siguientes se realizarán durante todo el año. Ya que, para la mayoría de ellas, la mejor época de realización es durante la estación vegetativa. Se limitará a la época hibernal aquellas podas que impliquen una eliminación muy importante de hoja (zonas productivas del árbol) como los terciados, pinzados o recortes drásticos.

Se considera poda en verde aquella poda suave (inferior a 1/3 de la copa), efectuada con el follaje plenamente desarrollado. La poda en verde, tiene grandes ventajas respecto a la poda hibernal (para aquellos casos que no impliquen reducciones drásticas).

Tabla 9.2.2. Comparativa de beneficios de la Poda en Verde respecto a la Poda hibernal

Poda en verde	Poda hibernal
Mejor compartimentación de las heridas	Velocidad menor de cierre de heridas y compartimentación
Menor consumo de reservas por parte del árbol	Mayor consumo de reservas en la respuesta a la poda
Menor crecimiento epicórmico asociado a los cortes	Mayor respuesta en crecimiento epicórmico
Facilidad para reconocer las estructuras de futuro del árbol de aquellas deterioradas o muertas	Mayor dificultad para reconocer la vitalidad de las estructuras a podar
Baja visibilidad de los defectos y de la estructura general del árbol	Mayor visibilidad de los defectos y de la estructura general del árbol (en árboles caducos)

9.3. PROPUESTA GENERAL DE PODA

El presente PD **propone el uso de la poda como herramienta para acompañar el desarrollo del árbol** dentro de las restricciones que la ciudad impone. **La poda no es una herramienta de reducción de copa** (excepto algunos casos muy concretos). Con el fin de mejorar el concepto y ejecución de los trabajos sobre los árboles y de manera generalizada se realizará una reconversión de la mayoría de trabajos de poda a la poda de acompañamiento y de fabricación de estructuras naturales (o naturales intervenidas) sin interferencias. La siguiente tabla recoge de manera sintética la propuesta general de poda partiendo de la estrategia actual.

9.4. NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

a. Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 14C Parte 2: Mantenimiento de arbolado: Poda.

b. Protocolo Técnico de Poda



Tabla 9.2.3 Resumen de los distintos tipos de poda actuales y futuros

Tipología arbolado	Poda actual		Estructura futura	Tipología de poda		Poda secundaria	
				Provisional	Definitiva		
Nueva plantación y arbolado heredado joven no intervenido	Natural		Natural/N. intervenida	Poda de formación		Poda de seguridad Poda de gálibo Poda de servidumbre (vertical u horizontal)	
Árbol intervenido	Pinzado		Natural/N. intervenida	Adaptación o reformación	Poda de formación		
			Pinzado	Pinzado			
	Terciado	Intensidad baja	Reformable	Natural/N. intervenida	Adaptación o reformación		Poda de formación
		Intensidad media	Reformable	Natural/N. intervenida	Adaptación o reformación		Poda de formación
			No reformable	Terciado	Terciado		
		Intensidad grave	No reformable	Terciado	Terciado		
	Desmochado		Terciado	Terciado			
	Topiaria		Terciado	Terciado			
			Natural	Adaptación o reformación	Poda de formación		
			Natural intervenida	Adaptación o reformación	Poda de formación		
	Saneamiento y limpieza		Natural/N. intervenida	Saneamiento y limpieza			
	Refaldado y limpieza interior		Natural/N. intervenida	Adaptación o reformación	Poda de formación		
	Poda Citrus y Ligustrum	Terciado		Natural/N. intervenida	Adaptación o reformación		Poda de formación
		Recorte		Natural/N. intervenida	Adaptación o reformación		Poda de formación
				Recorte	Recorte		
Topiaria		Topiaria	Topiaria				

Leyenda de colores: intensidad de poda (frecuencia y dosis de poda)

	Categoría definitiva: Baja intensidad.
	Categoría temporal: Intensidad moderada hasta consolidar una estructura natural (baja intensidad).
	Categoría definitiva, a no ser que el elemento sea sustituido, Intensidad elevada sin límite en el tiempo.



10. TRABAJOS POCO HABITUALES.

Los árboles de la ciudad pueden requerir algunos trabajos derivados de circunstancias concretas de difícil previsión. Los más importantes son:

- Instalación de sistemas de anclajes.
- Estudios específicos de riesgo.
- Mejoras en el entorno radicular.
- Etc.

Para cada caso se deberá realizar el estudio pertinente (en función de la importancia del árbol o árboles afectados) que detalle la problemática y las soluciones a implementar. La necesidad de estos estudios y su alcance y ámbito lo definirá la Dirección Técnica de Parques y Jardines.

10.1. NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 14: Mantenimiento y Conservación de los espacios verdes.
- NTJ 03S: Sustentación artificial y protección del arbolado.
- NTJ 05A: Acolchados
- NTJ 05T: Tierras de jardinería y recebos.
- NTJ 15: Gestión de los espacios verdes.

11. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO ORDINARIO.

11.1. CONTROL FITOSANITARIO.

Los dos puntos básicos que definen el modelo de control fitosanitario son:

- Que el PD reconoce que cierta presencia de plaga en los árboles urbanos es un hecho normal y aceptable.
- Que los tratamientos químicos suponen una amenaza real sobre el medio ambiente y sobre las personas y que su uso debe tender a cero.
- Que los tratamientos biológicos y ecológicos, son la estrategia más adecuada que hay que priorizar y fomentar.

Así, el control fitosanitario deberá realizarse cuando se den plagas o enfermedades que:

- Puedan afectar de una manera más que leve a la vitalidad de los árboles.
- Se trate de plagas o enfermedades con riesgo de afectar a muchos ejemplares de manera grave.
- Afecte a la seguridad.
- Genere molestias importantes.

En estos casos se valorará si la causa de tal fitopatología se debe a la capacidad de la plaga o al estado de debilidad del huésped. Si la causa es el estado de debilidad del huésped y no es subsanable o, también, en casos en que el control fitosanitario sea muy costoso, poco eficiente o deba darse de manera muy repetitiva y sin poderse abandonar, etc., se planteará la sustitución de los árboles afectados por otras especies/variedades (o por otros ejemplares de la misma si puede subsanarse la causa del debilitamiento, por ejemplo, en el caso de plantaciones excesivamente profundas).

El programa de gestión de la sanidad vegetal no sólo incluye los tratamientos fitosanitarios sino todos los trabajos, controles y análisis que nos acerquen al equilibrio de la sanidad de los elementos vegetales, teniendo en cuenta todos los instrumentos que están a nuestro alcance (de acuerdo a la legislación, a las Normas y Protocolos de obligado cumplimiento y las mejoras técnicas que puedan surgir).

El principal aspecto del control fitosanitario se basa en la vigilancia. Por tanto se realizarán los estudios y análisis necesarios y en las fechas oportunas, para determinar los tratamientos preventivos y/o curativos necesarios, para impedir la iniciación o propagación de aquellas enfermedades o plagas que pudieran actuar agresivamente, así como los tratamientos y controles encaminados a combatir la enfermedad o plaga, una vez desarrollada.

Para la realización de los trabajos de reducción de las fitopatías se tendrá en cuenta el **Protocolo Técnico de Sanidad Vegetal y Fitopatología**.



A. Normativa técnica de aplicación

- a) **Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre por el cual se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos sanitarios.**
- b) **Real Decreto 1702/2011, por el cual se regula el mantenimiento y uso de los equipos fitosanitarios.**

11.2. RIEGO.

Las características del riego para árboles de nueva plantación se describen en el apartado específico de de las Normas Tecnológicas.

Otro aspecto importante del riego se refiere a las necesidades que surgen debido a pérdidas de raíces debidas a las obras civiles. Este aspecto se detalla en el protocolo de **Protocolo Técnico de Protección del arbolado frente a obras.**

Las situaciones que no están descritas en los grupos anteriores suelen estar relacionadas a la adaptación que determinadas situaciones hayan podido generar en los árboles (especialmente de parques), para ello, se deberá conocer aquellos árboles ya instalados que no tengan otras fuentes de agua que el riego aportado, o que se hayan desarrollado en entornos donde el aporte de agua sea elevado y mayoritariamente de riego. Estos árboles son muy dependientes de este aporte y deberán darse las soluciones adecuadas cuando el aporte habitual de agua desaparezca, por ejemplo restricciones de agua, cambios en el freático, obras que modifiquen el régimen de aportes, etc.

A. Normativa técnica de aplicación

Serán de obligatoria aplicación las siguientes normas y protocolos:

a. Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 17R: Utilización de Aguas regeneradas y otros recursos hídricos no potables para el riego en jardinería.
- NTJ 14C: Parte 3 Mantenimiento del arbolado: otras operaciones

11.3. FERTILIZACIONES Y ENMIENDAS

Los árboles ya instalados no requieren, normalmente de mejoras en la riqueza del suelo. Aquellos árboles sin un valor especial no deben estar sujetos a planes de mejora del suelo.

Excepcionalmente para árboles con especial valor o alineaciones con deficiencias puntuales se diseñará un plan de mejora nutricional del suelo. Este plan de mejora deberá incluir enmiendas y fertilizaciones orgánicas sin ningún tipo de consecuencia para el medio ambiente. Excepto para casos especiales no se realizarán abonados, fertilizaciones o enmiendas en los árboles urbanos de manera habitual.

Para los árboles de parques y jardines, y en aquellas ubicaciones en calle que sea posible se entiende que el aporte de mulch, triturado de restos vegetales semicompostado es un trabajo habitual no incluido en esta categoría.

A. Normativa técnica de aplicación

Serán de obligatoria aplicación las siguientes normas y protocolos:

a. Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 05A: Acolchados.
- NTJ 05C: Compost: calidad y aplicación en espacios verdes.
- NTJ 05T: Tierras de jardinería y recebos.

11.4. ELIMINACION DE MALAS HIERBAS.

Para la eliminación de la mala hierba en los alcorques de arbolado viario, se realizará de 2 maneras; mediante trabajos manuales y mecanizados con azadas, desbrozadoras, rascadoras o cualquier mecanismo y/o herramienta apropiada para tal fin o con el tratamiento químico/físico existente para eliminar mala hierba, que no contenga glifosato. Se admitirá el uso de acolchados para la disminución del crecimiento en densidad de estas hierbas.

A. Normativa técnica de aplicación

Serán de obligatoria aplicación las siguientes normas:

Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 05A: Acolchados.
- NTJ 05C: Compost: calidad y aplicación en espacios verdes.
- NTJ 05T: Tierras de jardinería y recebos.
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre por el cual se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos sanitarios.
- Real Decreto 1702/2011, por el cual se regula el mantenimiento y uso de los equipos fitosanitarios.

11.5. LOS TRASPLANTES

*La remodelación de una calle o un espacio público, puede (debería) ser una oportunidad para crear un nuevo espacio arbolado, con unas condiciones más acordes a la arboricultura moderna y a la actual cultura urbanística. La arboricultura urbana permite hoy en día conjugar las necesidades civiles, arquitectónicas con la necesaria presencia de un arbolado SANO, que cumpla con sus funciones en la ciudad. Los principales aspectos / funciones del árbol urbano: (valor paisajístico, climático, ambiental, social, etc.), son los adecuados si se basan en la implantación o conservación de los **árboles adecuados y sanos en un emplazamiento correcto**. Los árboles son un elemento más del urbanismo, han de ser gestionados tal y como necesitan, pero no son un elemento intocable per se ni un elemento estático totalmente eliminable. En cada caso hay que valorar los costes y beneficios a medio y largo plazo, no solo económicos sino también sociales, ambientales, paisajísticos, etc., de cada una de las poblaciones / ejemplares de árboles para conseguir el objetivo general: una ciudad arbolada con árboles sanos, que supongan un elevado valor patrimonial y que generen el máximo de beneficios.*

En muchos casos se dan circunstancias que implican la eliminación de árboles en la ciudad. Si esta eliminación se debe a criterios de Gestión, (especialmente en aquellos casos de árboles con defectos estructurales, riesgo, valor general reducido o costes de mantenimiento excesivos, etc.), los árboles no serán trasplantados. En aquellos casos que la eliminación afecte a **árboles sanos o árboles con expectativas elevadas después del trasplante**, y se disponga del espacio o ubicación para recolocar el ejemplar susceptible de trasplantar y siendo este idóneo para esa ubicación/localización, **se valorará la posibilidad del trasplante**.

Para determinar la trasplantabilidad se seguirán los siguientes pasos:

- **Paso 1:** El principal criterio que se usa es el de **Árbol Sustituible** que define la **Norma Granada⁷: los árboles que dicha Norma declara como sustituibles**, es decir que con un ejemplar de vivero se obtiene un árbol similar en un periodo inferior a 10 años, **no deberían ser trasplantados**, por razones de coste/beneficio.
- **Paso 2:** Como segundo criterio, habrá que valorar si se dispone de una nueva ubicación acorde a las características del árbol (especie y porte).
- **Paso 3:** Por último, para aquellos árboles **No Sustituibles** y con valor general elevado y disponiendo de una ubicación adecuada, habrá que considerar **el método que se usa para trasplantar** los árboles. Cuanto más edad tienen los árboles, más adaptación tienen a su entorno inmediato y por tanto son más sensibles a las modificaciones es por eso que el método (y por tanto el coste) es lo más importante en la decisión de trasplantar. **Si el trasplante supone daños en la estructura, disminución de la vitalidad (o muerte), lesiones irreparables en las raíces, este tipo de operaciones no debe realizarse**. El método determina el futuro del árbol en la nueva ubicación. **Si la cantidad de recursos y la técnica no es la adecuada no es conveniente realizar el trasplante**. Frente a estos se invertirá el coste de trasplante (o el valor Norma Granada) en plantar nuevos ejemplares.

⁷ Para la valoración económica de los arboles

En cada caso el Servicio de Parques y Jardines determinará la idoneidad o no de realizar un trasplante, el método y el lugar de plantación de acuerdo a estos principios.

Como resumen el principio que rige la trasplantabilidad es que ***se trasplantaran aquellos árboles no sustituibles, si hay una ubicación acorde a sus características y mediante un método que tenga altas expectativas de éxito y que no reduzca el valor del ejemplar.***

A. Procedimiento de trasplantes

1. Premisas

Los trabajos de trasplante se basan principalmente en dos aspectos:

- Biología y fenotipo del árbol
- Proceso de ingeniería

Biología y fenotipo del árbol: mediante el conocimiento de cada especie arbórea y sus características, y de la adaptación concreta de cada ejemplar al entorno donde se encuentra, se pueden determinar de manera orientativa, los requerimientos mínimos que cada árbol tiene para hacer frente a un proceso de trasplante. El conocimiento de estos requerimientos se basan en:

- Los conocimientos de arboricultura y específicamente del sistema radicular, y el conocimiento de las características de la especie objeto del trasplante.
- El entorno concreto de cada árbol, que habrá generado en cada ejemplar un tipo concreto de adaptación radicular.
- Una apuesta para que todas las variables evaluadas sean correctas y las dimensiones del cepellón que se proponen sean suficientes. De hecho, las expectativas de supervivencia en buen estado que se adjuntan, se pueden incrementar aumentando las dimensiones del cepellón. Las dimensiones que se proponen son las mínimas que se consideran suficientes para garantizar unas expectativas cercanas al 90%.

Concretamente el trasplante de árboles conservando su copa íntegra implica:

- Eliminación parcial del sistema radicular fisiológico, y (en menor grado) del sistema radicular mecánico.
- Mantenimiento del árbol a través del suficiente sistema radicular fisiológico que se ha de incluir en el cepellón.
- Acompañamiento de la estática del árbol hasta que no se de la reconexión en el nuevo entorno.



2. Descripción del trabajo

- 1.1. Fabricación del cepellón: Las dimensiones del cepellón serán las necesarias según el árbol a trasplantar, asegurando con altas garantías que son las mínimas necesarias para su viabilidad. Se decidirán las medidas del cepellón in situ. Mediante malla de coco o material similar se recogerá el cepellón definido para evitar el desmoronamiento de tierras.
- 1.2. Arrancada del ejemplar: Mediante camión grúa o autogrúa según tonelaje.
- 1.3. Movimiento del ejemplar: Transporte mediante camión grúa o góndola al lugar definitivo.
- 1.4. Preparación del lugar de plantación: Se preparará mediante máquina mixta, con las medidas del cepellón adecuadas.
- 1.5. Plantación y anclaje: Se anclará mediante sistema aéreo hasta su adaptación mecánica al entorno.
- 1.6. Aporte de mulch e instalación de riego automático en el árbol.

B. Normativa técnica de aplicación

Serán de obligatoria aplicación las siguientes normas:

Normas tecnológicas de Jardinería y Paisajismo

- NTJ 08E: 1994 Trasplante de grandes ejemplares
- NTJ 08C: Técnicas de Plantación de arboles.
- NTJ 03S: Sustentación artificial y protección del arbolado.

11.6. LA GESTIÓN DEL RIESGO

La gestión del riesgo es un **objetivo prioritario** en la Gestión del Arbolado Urbano y para ello se ha elaborado el **Protocolo Técnico sobre Gestión del Riesgo**.

El **Protocolo Técnico sobre Gestión del Riesgo** tiene como objetivo la reducción del riesgo generado por los árboles (directa o indirectamente) ya sea corrigiendo las estructuras dañadas o eliminándolas. Además establece los criterios mediante los cuales se revisan los árboles de la ciudad y las actuaciones que puedan afectar a su estabilidad. Además, en el **Protocolo Técnico sobre Gestión del Riesgo** se define el modelo de análisis específico que se usa para su determinación.

Este protocolo define distintos tipos de criterios y variables para el análisis de este aspecto y su gestión. Los puntos clave son:

- **Riesgo Potencial de un árbol o población:** Se refiere a la probabilidad de que un árbol (o parte) se rompa o caiga, incluye variables como las medidas de la parte que se puede caer, la mayor o menor probabilidad de que ocurra (en función del tipo de defecto y evolución prevista), etc., este riesgo potencial va desde 0% hasta el 100%, aunque para defectos muy graves se pueden dar valores superiores al 100%.
- **El Riesgo Potencial 0%:** No implica ausencia de riesgo, sino que los valores de riesgo (probabilidad de caída) son los normales (esperables) para un árbol en buenas condiciones y sin defectos. Ya que hasta el árbol más eficiente biomecánicamente puede sufrir roturas si las condiciones o alteraciones son extremas.
- **Factor Diana:** El Riesgo Potencial se asocia al **Factor Diana**, es decir, si una rotura acaeciera, ¿qué probabilidad tiene de afectar a una persona o bien? Hay que tener en cuenta que este factor es real siempre que exista una probabilidad de riesgo, es decir para aquellos árboles con un riesgo potencial 0, el Factor Diana no se considera.
- **Urgencia asociada al defecto:** además de valorar el Riesgo Potencial y, en caso de que exista, el Factor Diana, se describe para cada caso la inminencia (esperable) de esa rotura caída y por tanto la necesidad (urgente/moderada/baja) de realizar la pertinente actuación de reducción del riesgo.
- Por último para aquellos árboles con valores de riesgo bajos o moderados, o que pueden evolucionar (y agravarse) se define una **Revisión del Estado** acorde a cada situación.

A través de este protocolo el Plan Director busca la máxima reducción del riesgo generado por los árboles. Pero este aspecto sería incompleto sino incluyera además del riesgo actual, aquellas circunstancias que generan ese riesgo. Algunas de las causas del riesgo son de origen natural (propio de los árboles) sin embargo muchas actividades que se realizan o bien en ellos o a su alrededor generan (o pueden generar) como efecto secundario Riesgo de Caída.



Todas las siguientes actividades están reguladas por el PD del Arbolado de Málaga y deben realizarse mediante su directa supervisión o con su permiso explícito, ya que intervienen de manera determinante y directa en la generación de árboles peligrosos, aquellas que son casuales (por ejemplo encharcamientos repentinos) obligan a su notificación a la Dirección Técnica de Parques y Jardines.

- Podas.
- Plantaciones.
- Cambios en el entorno radicular.

Siendo especialmente graves las siguientes actuaciones:

- Podas drásticas o desmoches.
- Podas de refaldado excesivo.
- Abandono de la periodicidad tradicional en la poda y eliminación de frutos en *P. dactylifera*.
- Zanjeado que afecte al sistema radicular de los árboles.
- Cambios de cota del suelo alrededor de los árboles.
- Encharcamientos excesivos del suelo.
- Plantaciones con cepellones defectuosos, especialmente con raíces estrangulantes.

12. LA PROTECCIÓN DEL ARBOLADO URBANO.⁸

Las ciudades tienen infinidad de procesos que afectan a los árboles. Debido a su imprescindible presencia, a la dificultad para su sustitución y a la esperable alta longevidad que pueden/deben presentar, la conservación de los árboles *de futuro*, es un elemento primordial en la gestión de una ciudad.

Por ello, cualquier proyecto que pueda afectar a un árbol debe ser objeto de valoración por el Servicio de Parques y Jardines. Circunstancias habituales que generan estas afectaciones son: la instalación/mantenimiento de servicios en aceras, calzadas, la construcción en parcelas con árboles, la remodelación de jardines, también se incluyen en este apartado las afectaciones que los árboles puedan hacer a las construcciones o bienes de su alrededor, etc.,

En el **Protocolo Técnico Protección del Arbolado frente a Obras**, se detallan la mayoría de actividades que pueden afectar a la biología/estructura de los árboles, para poderlas encauzar debidamente y minimizar o corregir sus daños potenciales y el proceso que se debe llevar a cabo frente a una obra que afecte a árboles. Concretamente:

- a. Define los documentos y autorizaciones necesarias para poder realizar la obra en cuestión (que deben detallarse en el **Informe Administrativo de Conservación**), este informe incluye también los responsables de las distintas actuaciones, autorizaciones y revisiones de la obra / arboles.
- b. La necesidad de redactar un Informe Técnico de Conservación, según los principios descritos en el **Protocolo Técnico Protección del Arbolado frente a obras**.

Basándose en este **Protocolo Técnico** y explicitado en el **Informe de Conservación** se determinarán todas las actuaciones susceptibles de afectación y las actuaciones preventivas, correctoras y de revisión necesarias para asegurar la pervivencia correcta de los árboles.

- Sin la autorización de Parques y Jardines no se podrá obtener la Licencia de Obras y dar comienzo a la actividad general de la obra.
- En caso de daños a los árboles o, en general, por incumplimiento grave del Informe Técnico de Conservación se podrá parar la obra hasta que se asegure su correcta ejecución⁹.
- Los daños realizados sobre los árboles se valorarán económicamente mediante la Norma Granada (en su versión más actual). Esta valoración no elimina otras indemnizaciones, multas, etc., que el ayuntamiento pueda determinar¹⁰.

⁸ Ver Ordenanza de Promoción y Conservación de Zonas Verdes.

⁹ Idem

¹⁰ Idem



12.1. ORDENANZAS

Las ordenanzas recogen todos los aspectos legales que emanan de la presencia de los árboles en la ciudad. Como todas las ordenanzas son de obligado cumplimiento y su desconocimiento no libera de las responsabilidades que define.

La filosofía de las nuevas Ordenanzas emana del presente PD.

Los documentos acompañantes son los siete Protocolos Técnicos y Administrativos que complementan el PD.

- 1.- ANEXO I: Protocolo Técnico sobre Plantación de Nuevas Especies
- 2.- ANEXO II: Protocolo Técnico sobre Gestión de Riesgo
- 3.- ANEXO III: Protocolo Técnico de Poda
- 4.- ANEXO IV: Protocolo Técnico de Sanidad Vegetal y Fitopatología
- 5.- ANEXO V: Protocolo Técnico de Trabajos de Plantación
- 6.- ANEXO VI: Protocolo Técnico de Protección de Arbolado frente a Obras
- 7.- ANEXO VII: Protocolo Técnico de Servidumbre en el Arbolado.

Ver **Ordenanza Promoción y Conservación de Zonas Verdes de Málaga.**

12.2. LA PROTECCIÓN DE LOS ÁRBOLES DE INTERÉS LOCAL

12.2.1. Valor patrimonial, características generales y plan de conservación.

El municipio de Málaga, posee un gran valor patrimonial debido a la existencia de los Árboles Singulares, conservados en su término municipal por sus características ambientales e históricas que forman parte de la vegetación ornamental de la ciudad.

Se trata de ejemplares botánicos que por sus características excepcionales de tipo científico, histórico, cultural y social, presentan un gran Valor e Interés Local. Estos elementos vegetales constituyen un patrimonio arbóreo único que forma parte del patrimonio medioambiental y cultural de Málaga, lo que implica que sea de interés público su protección y conservación.

Algunos de estos espacios arbolados, están en peligro por causas diversas, como el vandalismo, ampliaciones urbanísticas, obras urbanas, plagas y enfermedades, podas indiscriminadas, etc. Estos riesgos se pueden ver favorecidos por la falta de protección y valoración individual de los árboles singulares de la ciudad.

Así para detener y evitar la degradación y desaparición de este patrimonio arbóreo, se requiere de una protección y conservación racional, eficaz y efectiva.

Hay que señalar que estos espacios e individuos son centros de atracción y de interés con una función educativa, cultural, social y económica que permite servir como punto de partida para concienciar a la sociedad, mediante la educación ambiental, del respeto que debemos al medio natural; y para fomentar el desarrollo sostenible (revalorización, difusión, etc.) de los lugares en donde se hallan.

Por todo ello, debe partirse de la realización de un **Inventario individual** que refleje, además de sus condiciones dendrométricas y botánicas, su condición fisiológica, estructural y biomecánica, además de su importancia Paisajística, Histórica, Cultura y/o Social.

Seguidamente, se deberá promover su **Catalogación como Árbol Singular de Interés Local**, mediante la aprobación en pleno del Ayuntamiento y notificación correspondiente a la Consejería o Administración competente de protección del Arbolado Singular de Interés Local.

Posteriormente, deberá realizarse un **Plan de Actuaciones de Protección y Conservación** del Arbolado Singular de Interés Local que asegure su supervivencia y mantenga o mejore su valor patrimonial, cultura y social como valor añadido a la ciudad de Málaga.

12.2.2. Ordenanza de Protección y Conservación de Árboles de Interés Local

Será objetivo prioritario del presente PD, redactar y consensuar una Ordenanza de Protección y Conservación de Árboles de Interés Local, para su posterior aprobación por pleno del Ayuntamiento y regulación de una partida presupuestaria propia.

13. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS.

13.1. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS SOBRE EL ARBOLADO

La dirección general de los trabajos sobre arbolado debe recaer en la figura de un **Arborista especializado**. Esta figura es quien, mediante el dominio de los necesarios conocimientos de Biología, Arboricultura, Fitopatología, Estructura, Riesgo, etc., que afectan a los árboles y de la filosofía que está definido en este PD, determine en cada caso las necesarias operaciones de mantenimiento.

Entendiendo que una ciudad no se gestiona solo por criterios técnicos, para aquellos casos que las actuaciones a realizar tengan o puedan tener consecuencias sociales, políticas, o económicas elevadas, la toma de decisiones será consensuada con los demás actores de la ciudad de Málaga tanto políticos, como técnicos (de otras áreas).

13.2. LA FIGURA DEL TÉCNICO ARBORISTA

El trabajo de gestión de los árboles debe ser acompañado o bien por otros técnicos del propio ayuntamiento o bien por técnicos de las empresas colaboradoras (contratas), el nivel de conocimientos que estos colaboradores deben tener es el asimilable al de **Técnico Arborista**, según está definido en la misma figura por el EAC (*European Arboricultural Council*) al que está adherido la AEA (Asociación Española de Arboricultura).

13.3. SISTEMAS INFORMATIZADOS PARA DEFINIR LOS TRABAJOS REALIZADOS Y LOS TRABAJOS FUTUROS.

Para facilitar la gestión, seguimiento, toma de decisiones, etc., que la Gestión del Arbolado requiere, es necesario contar con un mínimo de informatización del servicio.

Los elementos mínimos que deben estar incluidos en la Gestión Informatizada son:

- a. **Inventario de los árboles viarios**
 - Especie, ubicación, altura, etc.
 - Idoneidad del ejemplar
 - Riesgo del ejemplar
 - Trabajos de mantenimiento asociados al ejemplar
 - Problemas fitopatológicos
 - Etc.
- b. **Gestión de la idoneidad** de los árboles para proponer su continuidad o su sustitución (incluso concretando el año propuesto).
- c. **Gestión del Riesgo** para añadir, modificar o crear las categorías de riesgo que el árbol tiene y generar los trabajos necesarios para su mejora en un plazo de tiempo.
- d. **Gestión general de los trabajos**, para poder programar, evaluar, calcular, etc., todos aquellos aspectos que derivan de la gestión de grandes cantidades de elementos.



- e. **Gestión fitopatológica** donde se crean, modifican, etc., aquellos problemas que los árboles pueden tener en este campo, y los tratamientos, etc., que están programados para su realización.
- f. **Gestión de incidencias** para conocer que elementos de la ciudad requieren de seguimiento especial debido a su interferencia con otros bienes, servicios o personas del municipio.
- g. **Otros aspectos de la gestión que se consideren necesarios.**

13.4. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LOS ÁRBOLES

Al igual que las labores de dirección, los trabajos deberán realizarse de una manera técnica adecuada. Por ello se requiere que las empresas (y sus trabajadores) que colaboren en la Gestión de los Árboles de Málaga, tengan:

- Conocimientos técnicos suficientes para comprender los distintos aspectos que la Dirección Técnica determine sean necesarios para la gestión de los árboles de Málaga.
- Conocimiento del presente PD y de los Protocolos Técnicos que lo acompañan.
- Conocimientos prácticos para ejecutar las labores según los estándares que el PD define directamente o a través de la Normativa de Obligado Seguimiento, y los Protocolos Técnicos.
- Capacidad operativa para llevar a cabo de manera eficiente dichas labores.

Concretamente para los principales aspectos de la gestión de los árboles (especialmente viarios) se considera imprescindible poseer unos mínimos técnicos que la empresa debe tener a su disposición directamente o a través de terceros (especialmente para trabajos puntuales y poco habituales, o muy técnicos).

13.5. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE PODA Y PLANTACIÓN

- Jefe de servicio / encargado con formación asimilable o certificado como Técnico Arborista.
- Arboristas Certificado por la AEA para los trabajos de poda, especialmente si son mediante técnicas de trepa, y plantación, (al menos 2 operarios para los trabajos de poda y 1 para los trabajos de plantación).

13.6. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

- Jefe de servicio / encargado con formación asimilable o certificado como Técnico Arborista.
- Asesor Fitosanitario.
- Personal con el certificado de Aplicador de Fitosanitarios.

13.7. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE GESTIÓN DEL RIESGO

- Jefe de servicio / encargado con formación asimilable o certificado como Técnico Arborista
- Arborista especializado en la Gestión del Riesgo con experiencia suficiente.

14. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN.

El cambio de modelo: las propuestas de gestión se basan en un nuevo modelo para el arbolado urbano. Esto significa cambiar, y **cambiar supone un esfuerzo que debe ser acompañado**. El primer cambio o convencimiento, debe darse en los gestores de la ciudad y especialmente en el Servicio de Parques y Jardines, por tanto, especialmente en los primeros años, debe haber un plan de comunicación / divulgación que facilite la comprensión de los objetivos del Plan Director.

1. Editar documentación gráfica y digital.

- Tríptico explicativo valor del árbol urbano
- Tríptico explicativo la poda del árbol urbano
- Web del árbol (y parques) de Málaga (modelo: www.parquesyjardines.malaga.eu www.treesforcities.org o www.thetreecouncil.org.uk)

2. Actividades divulgativas.

- Prensa
- Asociaciones ecologistas, universidades, etc.
- Asociaciones de vecinos

3. Respuesta del ciudadano.

4. Gestión de incidencias, molestias, etc. – respuesta al ciudadano.

Este es un elemento **ESENCIAL** en el proyecto actual. No es compatible la introducción de cambios para la mejora del arbolado mientras el nivel de incidencias, molestias, etc., sea excesivo. Una de las primeras actuaciones del Plan de Gestión, asociado al PD es la reducción masiva de las incidencias con los ciudadanos.

5. Criterios para las actuaciones en arbolado.

- Exposición pública de las labores a realizar.
- Anuncio público para actuaciones a realizar en el futuro (incluso con años de antelación).
- Señalización previa a las actuaciones.

6. Colaborar con centros de investigación.

7. Participación de escuelas.

8. Creación de una comisión para la transmisión de los valores del árbol en la ciudad.

9. Implementar o incluir en la fiesta del árbol los nuevos conceptos de la arboricultura urbana.

15. SEGUIMIENTO DEL PLAN DIRECTOR.

Para poder valorar el avance del plan, en la mayoría de apartados se definen unas líneas de actuación concretadas en unas estrategias y unas metas a conseguir.

El establecimiento de objetivos concretos (metas) permite, en cualquier momento que sea necesario, valorar el porcentaje realizado del PD o del PDG.

Las líneas de actuación definidas en este PD y concretadas en las estrategias y metas asociadas son las siguientes.

Línea de actuación	Estrategia	Meta
Cambio del prototipo de árbol urbano a árbol de Porte Natural	Implantación de árboles solo con porte natural	Selección en vivero y compra solo de árboles de con este tipo de porte (%)
	Eliminación de árboles cuya estrategia se basa en un mantenimiento constante	Eliminación de árboles de categoría N 100%
		Eliminación de árboles categoría M 100%
		Eliminación de árboles de categoría J, K, L, 75%
	Acompañamiento mediante la poda del Porte Natural	Los árboles de categorías A-I se podaran mediante este tipo de poda
Formación de los trabajadores para la realización de la poda de formación	Realización de dos cursos al año	
	Valoración de la capacidad técnica conseguida (Certificaciones)	
Implantación de los árboles en el lugar correcto	Colocar el árbol correcto en el lugar correcto	Que todas las ubicaciones se definan individualmente
		Que para cada ubicación se defina una especie determinada
	Establecer un acuerdo de colaboración con departamentos ligados a este tipo de decisiones	Establecer como Norma el Protocolo administrativo de los Trabajos de Plantación
Mejora de la biodiversidad	Aumentar la presencia de especies minoritarias	
	Introducir especies nuevas	
	Determinar la capacidad de biodiversidad de la ciudad de Málaga	Hacer un censo de los organismos vivos de Málaga, autóctonos y alóctonos.
Mejora de la cobertura verde de la ciudad	Incremento de la cobertura general de Málaga	Implementar la campaña cada calle un árbol
		Sustituir poblaciones de árboles pequeños en espacios con mayor capacidad de ocupación verde
Mejora de los costes de la gestión del arbolado		
Establecer el personal adecuado para el desarrollo del PD	Establecer la figura del técnico de arboricultura que toma este tipo de decisiones	Crear la plaza de Técnico Arborista y dotarla económicamente.