

# PLAN DIRECTOR DEL ARBOLADO DE LOS JARDINES DEL BUEN RETIRO



RESUMEN EJECUTIVO  
Madrid, marzo de 2016



# PLAN DIRECTOR DEL ARBOLADO DE LOS JARDINES DEL BUEN RETIRO

## ÍNDICE

ORIGEN DEL PLAN DIRECTOR.....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. CRITERIOS Y OBJETIVOS DEL PLAN.....	8
3. DESCRIPCIÓN DEL ARBOLADO DE LOS JARDINES DEL BUEN RETIRO Y SUS CONDICIONANTES 13	
3.1 INVENTARIO PORMENORIZADO DEL ARBOLADO .....	13
3.2 APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE RIESGO AL ARBOLADO DEL PARQUE 19	
3.3 ESTUDIO DE FRACCIÓN DE CABIDA CUBIERTA Y ZONIFICACIÓN DE LA ESTRATIFICACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.....	22
3.4 ESTUDIO ETNOBOTÁNICO COMO REFERENTE HISTÓRICO DE GESTIÓN.....	25
3.5 ESTUDIO PAISAJÍSTICO.....	45
3.6 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES CON POSIBLE REPERCUSIÓN EN EL ARBOLADO .....	60
3.7 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE LA ZONA.....	64
3.8 ESTUDIO EDAFOLÓGICO DE LA ZONA.....	67
3.9 ESTUDIO DE LA FAUNA CON ESPECIAL INCIDENCIA EN LA QUE PUDIERA TENER INFLUENCIA EN EL ARBOLADO .....	78
3.10 ESTUDIO DE SANIDAD VEGETAL DEL ARBOLADO .....	83
3.11 ZONIFICACIÓN DEL PARQUE SEGÚN UNIDADES GEOGRÁFICAS, FUNCIONALES O PAISAJÍSTICAS .....	91
4. DESCRIPCIÓN DEL ACTUAL MODELO DE GESTIÓN DEL ARBOLADO DEL PARQUE .....	93
5. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ARBOLADO.....	94
5.1 ANÁLISIS DAFO .....	96
5.2 ESTRATEGIAS DE MEJORA Y ACCIÓN .....	105
6. DEFINICIÓN DEL NUEVO MODELO DE ARBOLAMIENTO .....	110

6.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ARBOLADO .....	115
6.2	DEFINICIÓN DE ESPACIOS ARBOLADOS Y SUS TIPOLOGÍAS .....	124
7.	PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN FUTURA DEL ARBOLADO .....	134
7.1	PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL ARBOLADO.....	134
7.2	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DEL ARBOLADO .....	141
7.3	PLAN DE GESTIÓN DEL ARBOLADO SINGULAR.....	145
7.4	DIRECTRICES DE CONTROL Y MEJORA DE LA CALIDAD DEL SUELO.....	148
7.5	PLAN DE PROTECCIÓN DEL ARBOLADO FRENTE A OBRAS .....	155
7.6	PROPUESTAS DE ESTUDIO Y CONTROL DE FAUNA CON AFECCIÓN AL ARBOLADO ...	157
7.7	PROTOCOLO DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS Y ACTUACIÓN ANTE LA PREVISIÓN DE SITUACIONES METEOROLÓGICAS EXCEPCIONALMENTE ADVERSAS .....	159
7.8	PLAN DE USO PÚBLICO .....	161
7.9	PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	164
8.	CONTROL DEL PLAN DIRECTOR.....	167
9.	CONCLUSIONES .....	173

## ORIGEN DEL PLAN DIRECTOR

Con motivo de la caída sucesiva de dos grandes ejemplares de árboles en los Jardines del Buen Retiro (un *Pinus halepensis* y un *Cedrus atlantica*), sin motivo aparente, es decir, sin ningún signo externo de enfermedad o problema que hubiera permitido prever que las caídas pudieran producirse, se determinó la necesidad de ahondar en el conocimiento y detección del arbolado que pudiera presentar patologías no detectables con los métodos de inspección habituales, estudiando todas las técnicas actuales disponibles en el ámbito nacional e internacional así como revisando los aspectos técnicos y metodológicos necesarios que pudieran derivar en un mejor conocimiento de lo sucedido.

De este modo el Ayuntamiento de Madrid creó un grupo de trabajo formado por expertos científicos en la evaluación y gestión de masas forestales y arbolado urbano.

Tras sucesivas reuniones, el **Grupo de Expertos** elaboró en noviembre del 2014, “EL PRIMER INFORME DEL GRUPO DE EXPERTOS DEL ARBOLADO DE LOS JARDINES DEL BUEN RETIRO”, en el que se presentan una serie de trabajos y estudios llevados a cabo como consecuencia de las recomendaciones efectuadas por los miembros de dicho grupo.

Dicho informe incorporaba información relativa al estado del arbolado del parque que incluye datos de inventario y el histórico reciente de caídas de árboles y ramas. Asimismo, se establecían las primeras hipótesis plausibles sobre la problemática relacionada con dichas caídas de árboles y ramas, y se incorporaban una serie de estudios y trabajos adicionales entre los que destacaban:

1. Elaboración de una ficha de toma de datos o Protocolo de Análisis de la Evolución del Riesgo del Arbolado
2. Preselección de ejemplares objeto de estudio:
  - a. Para la aplicación del Protocolo de Evaluación del Riesgo
  - b. Para el estudio de instrumentalización
3. Estudio del arbolado preseleccionado
  - a. Estudio y aplicación del Protocolo de Evaluación de Riesgo
  - b. Estudio de Instrumentalización:
    - i. Estudio de instrumentalización con Tree-Radar
    - ii. Estudio de instrumentalización físico-mecánico, con Resistógrafo y Tomógrafo Sónico y de impedancia
4. Estudio de presencia de hongos en los suelos del parque

Por último, en las conclusiones del Informe se detallaban una serie de recomendaciones en relación a la conservación, gestión y explotación del parque, y se proponía la elaboración de nuevos estudios y acciones que permitirían seguir ahondando en el conocimiento del arbolado, entre los que **destacaba la elaboración del presente Plan Director del Arbolado** y los diversos estudios incorporados en él (estudio de las características del suelo, estudio histórico del arbolado del parque, actualización del inventario, aplicación del Protocolo de Riesgo a todo el arbolado del parque, etc.).

De esta forma el Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro ha sido dirigido y supervisado por los miembros del Grupo de Expertos junto con los Servicios Técnicos Municipales. Para la realización del presente Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro se ha contado con un equipo multidisciplinar de empresas y profesionales de prestigio en el sector que, bajo las **directrices de los Servicios Técnicos Municipales del Ayuntamiento de Madrid**, y la **supervisión del Grupo de Expertos en Arbolado**, han desarrollado cada una de las partes del Plan. De esta forma, los Servicios Técnicos Municipales han supervisado el trabajo de la empresa **UTE Acciona Parques Históricos**, empresa que se encarga del mantenimiento, a fecha año 2015, de gran parte del arbolado del parque, cuyos técnicos y especialistas en arbolado han tenido un papel destacado en la recopilación de información relativa al estado y mantenimiento actual del arbolado, así como en la selección y contratación de participantes, elaboración de estudios, desarrollo de protocolos, propuesta de planes de gestión y análisis del arbolado de riesgo mediante la ficha de Protocolo.

La empresa **Tecnigral S.L.**, referencia en el sector de la consultoría de zonas verdes y arbolado urbano en España, se ha encargado de la coordinación de todos los actores implicados en la elaboración del Plan, así como de la redacción definitiva del mismo.

Para los trabajos relativos el estudio histórico o etnobotánico y al análisis paisajista del parque, se ha contado con la empresa **Citerea S.L.**, Consultora Internacional de referencia en este tipo de trabajos.

El Estudio de los suelos y de las características edafológicas del parque ha sido realizado por la empresa **Projardín S.L.**, especialista en este tipo de trabajos, así como en el análisis de plagas y enfermedades del arbolado.

El estudio de la fracción de cabida cubierta del parque, y el desarrollo de una aplicación informática para su manejo, ha sido realizado por la **Fundación Conde de Valle de Salazar**, perteneciente a la **Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Montes**, Forestal y del Medio Natural, de la Universidad Politécnica De Madrid.

La redacción final del Plan fue aprobada por los miembros del Grupo de Expertos y por los Servicios Técnicos Municipales en fecha 8 de marzo de 2016, mediante Acta firmada que se incluye como Anexo a esta Memoria Ejecutiva.

## 1. INTRODUCCIÓN

El **Plan Director del Arbolado de Los Jardines del Buen Retiro** es un documento que recoge las bases y directrices, tanto generales como específicas, para el conjunto de la arboleda del parque, concretando parámetros de sostenibilidad, funcionalidad y racionalidad, y definiendo el estado idóneo del arbolado, su composición y el modelo de gestión a conseguir, los usos, comunicación y divulgación ciudadana, etc. Y ha de utilizarse para llevar a su óptimo estado el arbolado del parque más emblemático de la ciudad de Madrid, describiendo las acciones necesarias para llegar a tal fin.

5



Vista general del Palacio de Cristal



Paseo arbolado de plátanos de sombra

### *Beneficios del arbolado*

La funcionalidad de los árboles en el ecosistema urbano es fundamental, y va mucho más allá de simplemente dar sombra o ser un ornamento.

Algunos de los beneficios más significativos que aportan los árboles en los entornos urbanos, como la ciudad de Madrid, son los que se citan a continuación:

- Regulación térmica, gracias a la sombra que aportan en verano y al paso de sol que permiten en invierno las especies de hoja caduca.
- Fijación de CO<sub>2</sub>, mejorando la calidad ambiental del aire.
- Disminución de la contaminación atmosférica al fijar pequeñas partículas de polvo y contaminantes.
- Mejora del paisaje y del patrimonio natural, cultural y turístico de la ciudad.
- Mejora psicológica de los ciudadanos. Poder observar y convivir con los árboles motiva sensaciones de relajación y bienestar.
- Reducción del ruido y la contaminación sonora mediante la creación de pantallas acústicas.
- Aislamiento visual de zonas con tráfico denso, creación de espacios tranquilos de convivencia.

- Regulación de la escorrentía del agua, y contribución a una mayor fijación en el suelo, reduciendo así las necesidades de riego.
- Mejora de biodiversidad animal, al permitir la instalación y reproducción de fauna silvestre.

### *El árbol como uno de los elementos significativos en Los Jardines del Buen Retiro*

En los Jardines del Buen Retiro, el árbol es uno de los principales protagonistas y actúa, dentro del conjunto, como eje vertebrador de los distintos elementos paisajísticos que conforman el parque, confiriendo, junto con el resto de elementos, un excepcional valor estético al parque.

De esta forma, podemos inferir, de forma definitiva, que el árbol y las arboledas configuran, junto con los trazados y con los elementos arquitectónicos, la personalidad del parque, muy ligada a su historia por una parte y a su imponente presente por otra.

### *El árbol individual frente a la arboleda o conjunto arbolado*

El análisis del arbolado de los Jardines del Buen Retiro ha de tener en cuenta el árbol individual, pero también el conjunto del arbolado, formado a partir de los elementos individuales interconectados, así como del resto de elementos o ecosistemas medioambientales, ya que es el conjunto el que finalmente determina y potencia los beneficios de cada árbol individual.

Por ello, más allá de conocer y reconocer cada árbol de forma individual, importante en sí mismo, en un parque tan significativo para la ciudad de Madrid, se debe considerar el conjunto o, mejor dicho, los conjuntos homogéneos de arbolado, como principal referencia, siendo éstos los que confieren y definen el sumatorio de beneficios medioambientales y el importante valor patrimonial de la arboleda y del parque.

Es por estos motivos, por los que el Plan Director analiza y propone adoptar las medidas necesarias que permitan favorecer el adecuado desarrollo de la arboleda en sí misma, a partir de las actuaciones recomendadas sobre ejemplares individuales (plantaciones, reposiciones, eliminaciones, etc.) vistos desde su integración en un todo, favoreciendo así el patrimonio arbóreo del parque en su conjunto.

### *Propuesta de Líneas Maestras de Gestión*

Como todo parque histórico, los Jardines del Buen Retiro cuentan con gran parte de su arbolado con una edad madura avanzada, hecho éste que es necesario gestionar adecuadamente, previendo las necesidades lógicas de renovación de arbolado, que han de ser conjugadas con la historia del parque, con su realidad actual de uso, y con el resto de condicionantes que afectan de forma directa al arbolado: estado del suelo, climatología actual, entorno urbano, etc.

De este modo, el Plan Director del Arbolado marca la hoja de ruta que debe regir la gestión de los árboles y arboledas para las próximas décadas, definiendo importantes aspectos relativos a

su gestión, como puede ser la adecuación, selección y sustitución de especies, los espaciamientos del arbolado según las tipologías de espacios, ciclos de vida del arbolado, etc., independientemente de modas pasajeras o criterios sociales de carácter puntual, o sin fundamentos técnicos apropiados.

### *Propuesta “El Sitio del Retiro y el Prado”*

A modo informativo, destacar que el Ayuntamiento de Madrid, consciente del valor y la importancia del patrimonio histórico madrileño, decidió realizar junto con la Comunidad de Madrid, y a lo largo del año 2015, una propuesta denominada “El Sitio del Retiro y el Prado” para que esta zona de la ciudad pueda formar parte del conjunto de lugares considerados como Patrimonio Mundial por la UNESCO.

*“Un conjunto de 200 hectáreas en el corazón de Madrid que une y enlaza la ciudad histórica del siglo XVII y la ciudad moderna que crece a partir del siglo XIX”*

Esta propuesta fue unánimemente aceptada por el Consejo Nacional de Patrimonio en el mes de noviembre de 2014 al entender que este lugar posee el valor universal excepcional que la UNESCO exige. Formar parte de esta lista constituye un paso de gran importancia, por ser un requisito imprescindible para que este lugar emblemático de Madrid sea considerado Patrimonio Mundial.

Mediante esta convocatoria se pretende promover el conocimiento de los valores de este importante y emblemático patrimonio madrileño, evitando la desaparición y el deterioro de las huellas del pasado, testigo de la memoria colectiva, creando una conciencia social de conservación, tanto para los madrileños como para los visitantes.

Esta propuesta conjunta entre Ayuntamiento y Comunidad de Madrid, otorga sí cabe, una mayor importancia a la elaboración y posterior puesta en práctica de las recomendaciones de este Plan, ya que el arbolado, como uno de los elementos más significativos del parque, lo es por consiguiente del conjunto de la zona propuesta como Patrimonio Mundial, junto con el arbolado del Real Jardín Botánico de Madrid, y las arboledas que vertebran el Paseo del Prado.



## 2. CRITERIOS Y OBJETIVOS DEL PLAN

Con una superficie cercana a las 120 hectáreas y con cerca de 19.000 árboles, los Jardines del Buen Retiro son, probablemente, el parque más representativo de Madrid y uno de los más queridos por los madrileños, así como el parque sin duda más visitado por los visitantes y turistas que se acercan a la ciudad. Se trata de un espacio de esparcimiento, cultura, ocio, salud y deporte, que se resiste a ser engullido por la actividad urbana y se encuentra abierto para el disfrute de todos aquellos que deseen relajarse, alejándose rápidamente de la acelerada vida de la ciudad con solo acceder a su interior.

Se encuentran situados en el barrio de los Jerónimos, dentro del distrito de Retiro, y su dirección de referencia es Plaza de la Independencia, número 7.

El ámbito de aplicación del presente Plan Director del arbolado de los Jardines del Buen Retiro afecta a todos los árboles incluidos en el parque, que geográficamente está delimitado por:

- el norte: Puerta de Alcalá, calle Alcalá y calle O'Donnell
- el este: calle Menéndez Pelayo
- el sur: calle Poeta Esteban de Villegas
- el oeste: calle Alfonso XII

En la actualidad, el parque se encuentra dividido, de forma práctica, en 17 zonas de gestión diferenciada, definidas por su origen, usos, tipologías de arbolado y jardinería, etc.



1	RESERVADO
2	HERRERO PALACIOS
3	CECILIO RODRIGUEZ
4	LA ROSALEDA Y ENTORNO
5	ENCINAR
6	HUERTO DEL FRANCÉS
7	CEMENTERIO
8	BOSQUE DEL RECUERDO Y ENTORNO
9	EL PARTERRE
10	CAMPANILLAS
11	PLANTELES
12	EL POVAR
13	HERNANI
14	ESTANQUE
15	CAMPO GRANDE
16	PLAZA DE GALICIA
17	ÁREA CANINA

Zonificación del arbolado

Es un hecho que el arbolado del parque ha causado recientemente problemas serios de seguridad para las personas. Por otra parte, a lo largo del Plan, en el diagnóstico de situación, se puede comprobar cómo el arbolado del parque presenta una serie de problemas, de índole diversa, que es necesario afrontar. Por todo ello, se considera necesaria y oportuna la elaboración de este Plan, para que el arbolado del parque cuente con un impulso decidido y unas líneas de gestión claras y definidas, que sean por todos conocidas, y lleven al mismo a su estado óptimo.

Las principales ventajas que presenta la elaboración del Plan Director del arbolado son:

- Permitir saber qué arbolado tenemos y cómo se encuentra
- Sentar las bases para una gestión racional y sostenible
- Identificar problemas y conflictos y proponer soluciones
- Permitir un control y seguimiento del riesgo del arbolado
- Establecer planes de actuación concretos y adecuados al parque
- Identificar los medios y recursos disponibles.
- Establecer prioridades de actuación de forma objetiva
- Facilitar la toma de decisiones del personal técnico
- Favorecer la comunicación entre distintas áreas del Ayuntamiento
- Fomentar la participación ciudadana mediante la realización de acciones concretas y divulgación de la información

Como criterio general, y aunque el arte, creación y disfrute de la jardinería no se basan históricamente en criterios de razonabilidad y sostenibilidad, sí han de ser la **optimización de los recursos disponibles y la sostenibilidad** dos de los ejes en los que se enmarque la gestión del arbolado del parque. Otro enfoque no sería aceptable en nuestro tiempo.

Otro de los criterios “marco” que ha de regir el contenido del Plan Director es el de maximizar la **funcionalidad del arbolado**, entendiendo ésta como la definición de la serie de usos y funciones que esperamos cumpla el arbolado del parque, tanto el árbol individual como la arboleda.

Por tanto, se espera que el arbolado del parque sea un arbolado funcional, sano y bello, aunando de esta forma su sentido práctico –se ha plantado para uso y disfrute del hombre- como su sentido ambiental –contribuye sobremanera a mejorar el medioambiente-.

A su vez, el arbolado del parque ha de ser razonablemente **seguro**, y los riesgos asociados al mismo deben ser conocidos, al menos en la medida de nuestras posibilidades y del estado del arte actual en cuanto a las técnicas de detección y previsión de riesgo en arbolado. Por tanto, al igual que esperamos que desde un punto de vista de seguridad ciudadana los Jardines del Buen Retiro han de ser un parque razonablemente seguro, desde el punto de vista del arbolado también ha de serlo.

El arbolado del parque ha de ser sostenible en el tiempo. Como ser vivo sujeto a un ciclo vital, el arbolado nace, crece, madura y muere, pero, en un parque público, solo unos pocos ejemplares

pueden morir en pie. Los árboles, salvo causas imprevistas, mueren paulatinamente, secando sus partes más exteriores que se secan de fuera hacia dentro. Estas partes externas que van muriendo, se secan, y son frágiles y quebradizas, con facilidad para partir. Es por ello que hemos de anticiparnos a estas roturas y debemos sustituir de forma ordenada y lógica el arbolado del parque que va envejeciendo. Es decir, solo unos pocos ejemplares, los llamados singulares, podrán morir en pie, el resto, habrá de ser sustituido. Y en este punto es donde entrarán en juego los criterios de sostenibilidad que se aportan en el Plan Director.

Otro de los objetivos del Plan será el del **incremento real de la biodiversidad del parque**. Algunas de las especies del parque cuentan con porcentajes muy altos de presencia respecto al resto, lo que puede traer problemas en un futuro cercano. Es necesario disminuir paulatinamente el porcentaje de estas especies preponderantes y equilibrar, en términos globales, los porcentajes del resto de especies principales, así como introducir nuevas especies en el parque.

Estamos por tanto ante unas propuestas de control de la población arbolada, pensadas sobre la base de la composición y estado del arbolado actual, así como la evolución que se espera de este arbolado en el tiempo. Es obligación del Plan pensar en el futuro del arbolado del parque, en definitiva, prever hacia dónde queremos conducirlo, prever qué arbolado queremos para los Jardines del Buen Retiro en las próximas décadas.

Algunos de los objetivos del Plan, que se concretarán en varios de los capítulos, son los siguientes:

- Maximizar los beneficios que aporta el arbolado.
- Preservar el valor patrimonial e histórico del conjunto arbolado.
- Mantener y fomentar un elevado valor ornamental de manera individual y colectiva para el arbolado.
- Compatibilizar en la manera de lo posible el trazado y características de la arboleda actual, con las características históricas del espacio, a lo largo de su historia.
- Fomentar el papel del arbolado en el uso del parque como área de esparcimiento para los ciudadanos.
- Conectar con la identidad cultural de la ciudad.
- Aportar biodiversidad.
- Maximizar el potencial del arbolado para atenuar el ruido, la contaminación del espacio y el polvo generado por la actividad urbana.
- Mitigar, gracias al arbolado, los efectos del Cambio Climático en la zona.
- Proporcionar espacios suficientes de sombra a los visitantes del parque, particularmente en época estival.

Todo ello sin obviar que el arbolado del parque debe cumplir una serie de requisitos, como:

- Debe ser seguro: los árboles pueden volverse peligrosos por problemas de estabilidad en su estructura. Debe aceptarse el fin de ciclo del árbol y actuar en consecuencia. Si un ejemplar tiene un estado o un nivel de riesgo inaceptables, y se considera irrecuperable,

deben tomarse las medidas necesarias para rebajar dicho nivel riesgo y entre estas medidas se incluye la posibilidad de su apeo.

- No debe tener problemas fitosanitarios graves que puedan suponer un riesgo para otros ejemplares de la arboleda.
- No debe generar conflictos graves por el espacio como interferencias con el tránsito de peatones, suponer un riesgo para edificios o monumentos históricos, levantar gravemente los pavimentos, etc.
- No debe producir elementos indeseados como alergias, toxicidades, frutos que ensucien demasiado o que puedan provocar caídas a los viandantes.
- Debe contribuir a las funciones principales al uso del espacio en el que se encuentra.
- No debe generar unos costes exagerados en su mantenimiento, no amortizables por los beneficios que proporcione.

### *Efectos*

El Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro, una vez aprobado por el Grupo de Expertos, así como por los Servicios Técnicos Municipales y por el propio Ayuntamiento de Madrid, será el documento que marcará y regirá las directrices generales de gestión y mantenimiento del arbolado del parque, estando cualquier actuación relacionada, tanto del arbolado existente como del arbolado futuro a plantar, supeditada a los criterios que en el Plan se determinan.

Por tanto, la hoja de ruta del arbolado del parque será la que se marca en este Plan, y el modelo de gestión para el arbolado será el que en este Plan se indica. Los medios y las técnicas concretas a aplicar podrán variar con el tiempo, en función del estado del arte de la arboricultura, pero no podrán ir en sentido distinto al que en el Plan se determine.

Por todo ello, es necesario que antes de la aprobación definitiva del parque este documento cuente con el mayor consenso posible entre todos los entes implicados, así como sea expuesto a información al ciudadano.

### *Vigencia y revisión*

Los tiempos del arbolado son distintos de los tiempos de los seres humanos. El arbolado puede llegar a ser más longevo que las personas, pudiendo varias generaciones de una misma familia disfrutar de los mismos árboles. Desgraciadamente, en la ciudad la longevidad del árbol es menor, pero a pesar de ello, cualquier planteamiento de gestión sobre el mismo debe ser estructurado olvidándonos de los tiempos de los seres humanos, es decir, de los días, semanas y meses, y centrándonos en los tiempos de los árboles, es decir, pensando en estaciones, años y décadas; ya que los tiempos naturales de los árboles no es posible acelerarlos ni modificarlos.

Por ello, se plantea este Plan Director con una **vigencia de cincuenta (50) años** vista, estando las propuestas aquí recogidas pensando en el arbolado que queremos para el parque dentro de las

cinco próximas décadas. Pasado este tiempo y mientras que no se elabore otro Plan Director que lo sustituya y actualice, las líneas maestras y directrices del mismo seguirán estando vigentes.

Al cierre de cada periodo de **cinco (5) años**, el Plan y su contenido deberán ser revisados y actualizados, en función del grado de cumplimiento de los objetivos aquí planteados. Para ello, en este Plan Director se establecen una serie de indicadores que deberán ser contrastados periódicamente, para asegurar que se estén cumpliendo los objetivos aquí señalados.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL ARBOLADO DE LOS JARDINES DEL BUEN RETIRO Y SUS CONDICIONANTES

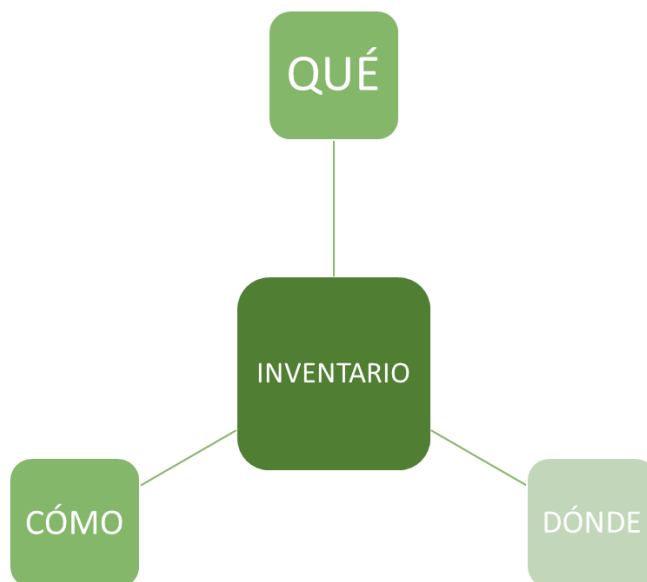
Se detallan a continuación las principales conclusiones obtenidas tras el análisis exhaustivo del estado del arbolado de los Jardines del Buen Retiro, así como condicionantes que afectan al desarrollo del mismo.

#### 3.1 INVENTARIO PORMENORIZADO DEL ARBOLADO

El análisis del inventario del arbolado permite identificar las principales características del arbolado a partir de un exhaustivo análisis cuantitativo de los datos disponibles.

Los principales hitos a conocer y valorar son:

- Nº de árboles y densidad arbolada
- Diversidad de especies
- Desarrollo del arbolado y envejecimiento de la población
- Estado del arbolado
- Valoración del entorno

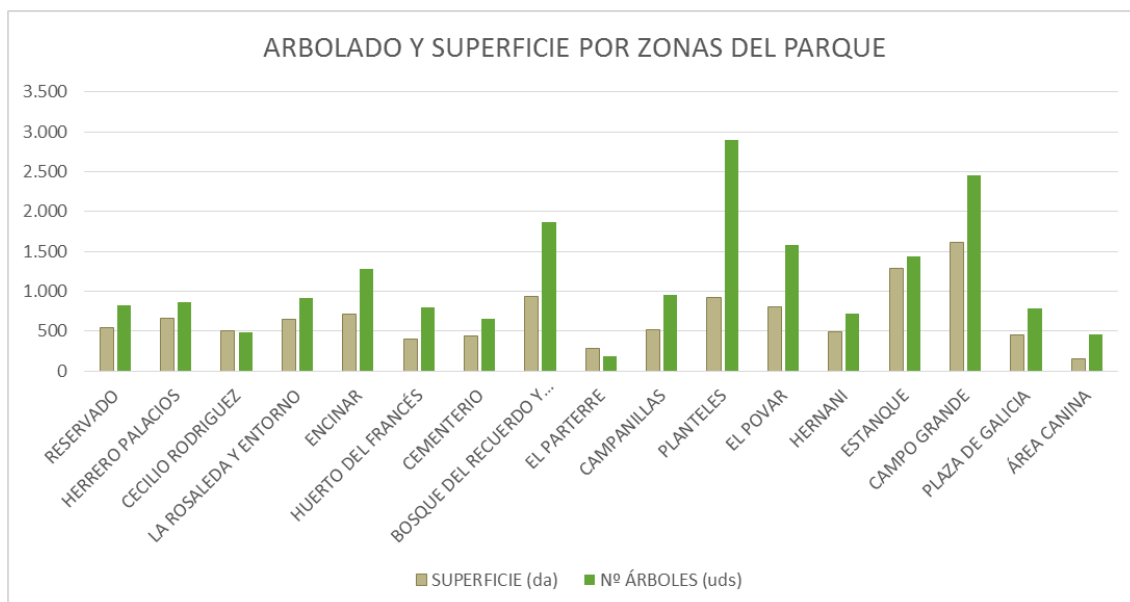


#### *Nº árboles y densidad arbolada*

En la actualidad los Jardines del Buen Retiro se encuentran divididos en 17 áreas de actuación. En la siguiente tabla se muestra la superficie de cada zona, el nº de árboles existentes, así como la densidad arbolada.

Nº	ÁREA ACTUACIÓN	SUPERFICIE (ha)	Nº ÁRBOLES (Uds.)	DENSIDAD (Uds./ha)
1	RESERVADO	5,46	828	152
2	HERRERO PALACIOS	6,63	868	131
3	CECILIO RODRIGUEZ	5,00	490	98
4	LA ROSALEDA Y ENTORNO	6,48	917	142
5	ENCINAR	7,16	1.280	179
6	HUERTO DEL FRANCÉS	4,00	794	199
7	CEMENTERIO	4,43	658	149
8	BOSQUE DEL RECUERDO Y ENTORNO	9,37	1.874	200
9	EL PARTERRE	2,84	188	66
10	CAMPANILLAS	5,16	957	185
11	PLANTELES	9,19	2.902	316
12	EL POVAR	8,07	1.586	197
13	HERNANI	4,92	715	145
14	ESTANQUE	12,89	1.436	111
15	CAMPO GRANDE	16,09	2.457	153
16	PLAZA DE GALICIA	4,47	780	174
17	ÁREA CANINA	1,56	460	295
	<b>TOTAL</b>	<b>113,72</b>	<b>19.190</b>	<b>169</b>

La imagen muestra gráficamente la comparación entre el número de árboles y la superficie ocupada.



En la imagen que se presenta a continuación se observa la zonificación coloreada en función de la densidad arbolada. De esta forma, se muestra en amarillo las dos zonas de actuación con mayor densidad arbolada y en azul, las zonas con menor nº de pies por hectárea.



Densidad arbolada

Asimismo, en verde amarillento se muestran los parterres que presentan una densidad superior a la media y en verde azulado los que presentan una densidad menor.

*Especies presentes*

El número de especies presentes en los Jardines del Buen Retiro asciende a 163 especies distintas. En la siguiente tabla se presenta el nº de árboles por especie, así como el % que supone dentro de la población del parque y su porcentaje acumulado.

ESPECIE	Nº EJEMPLARES	%	% ACUMULADO
<i>Aesculus hippocastanum</i>	6.584	34,42%	34,42%
<i>Platanus hispanica</i>	957	5,00%	39,43%
<i>Cercis siliquastrum</i>	784	4,10%	43,52%
<i>Trachycarpus fortunei</i>	652	3,41%	46,93%
<i>Cupressus sempervirens</i>	581	3,04%	49,97%
<i>Gleditsia triacanthos</i>	561	2,93%	52,90%
<i>Pinus pinea</i>	557	2,91%	55,82%
<i>Celtis australis</i>	543	2,84%	58,66%
<i>Ulmus minor</i>	515	2,69%	61,35%
<i>Ulmus pumila</i>	478	2,50%	63,85%

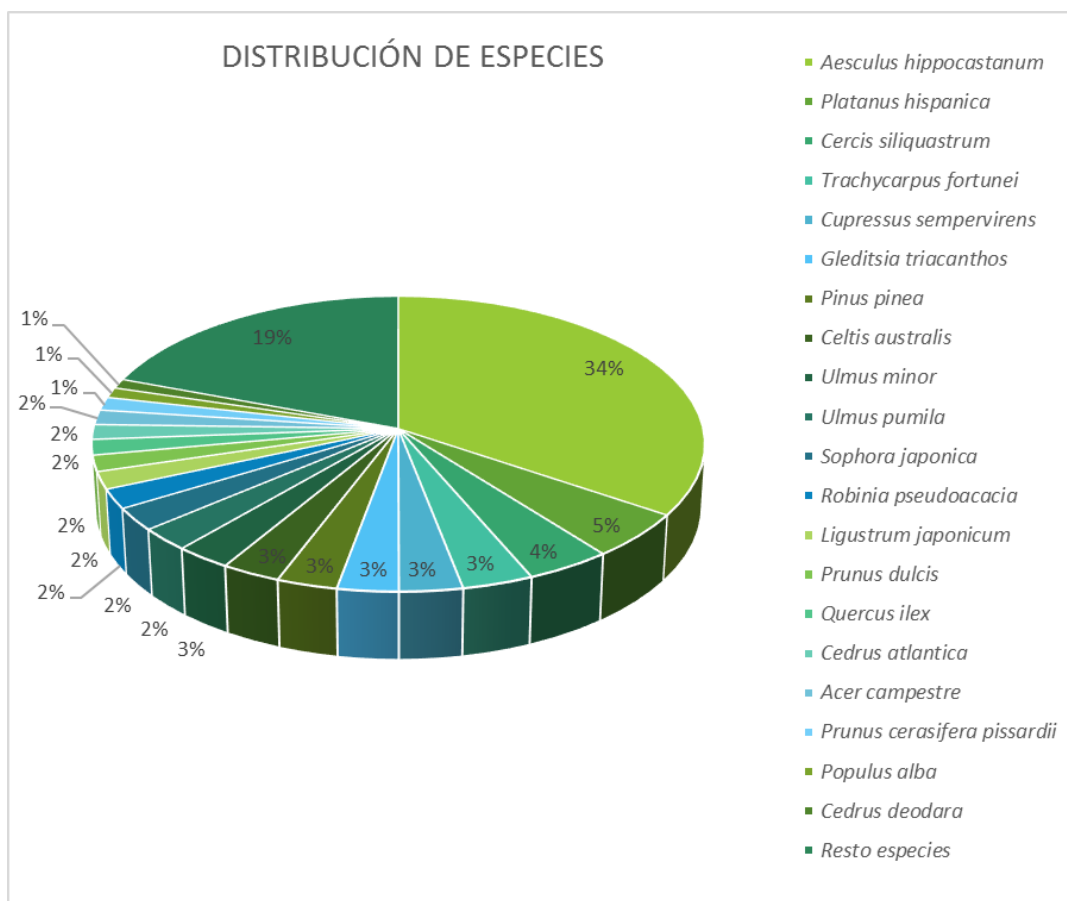


ESPECIE	Nº EJEMPLARES	%	% ACUMULADO
<i>Sophora japonica</i>	476	2,49%	66,34%
<i>Robinia pseudoacacia</i>	410	2,14%	68,48%
<i>Ligustrum lucidum</i>	362	1,89%	70,37%
<i>Prunus dulcis</i>	337	1,76%	72,13%
<i>Quercus ilex</i>	324	1,69%	73,83%
<i>Cedrus atlantica</i>	309	1,62%	75,44%
<i>Acer campestre</i>	308	1,61%	77,05%
<i>Prunus cerasifera pissardii</i>	277	1,45%	78,50%
<i>Populus alba</i>	216	1,13%	79,63%
<i>Cedrus deodara</i>	199	1,04%	80,67%
Resto especies	3.697	19,33%	100,00%
TOTAL	19.127	100,00%	

Se observa que la especie más numerosa del parque corresponde con el *Aesculus hippocastanum* (Castaño de indias), llegando casi a suponer el 35 % de la población arbolada del parque.

El 50 % de la población arbolada del parque está compuesta tan solo por 5 especies y el 75 % de la población asciende a 16 especies.

Se muestra a continuación la gráfica que resume los datos arrojados por la tabla de especies.



Con todo esto podemos decir que el número árboles de Castaño de Indias en el parque resulta sumamente elevado, encontrándose el resto de las poblaciones en una densidad adecuada, ya que se recomienda que el porcentaje presente no supere el 5% respecto a la población arbolada.

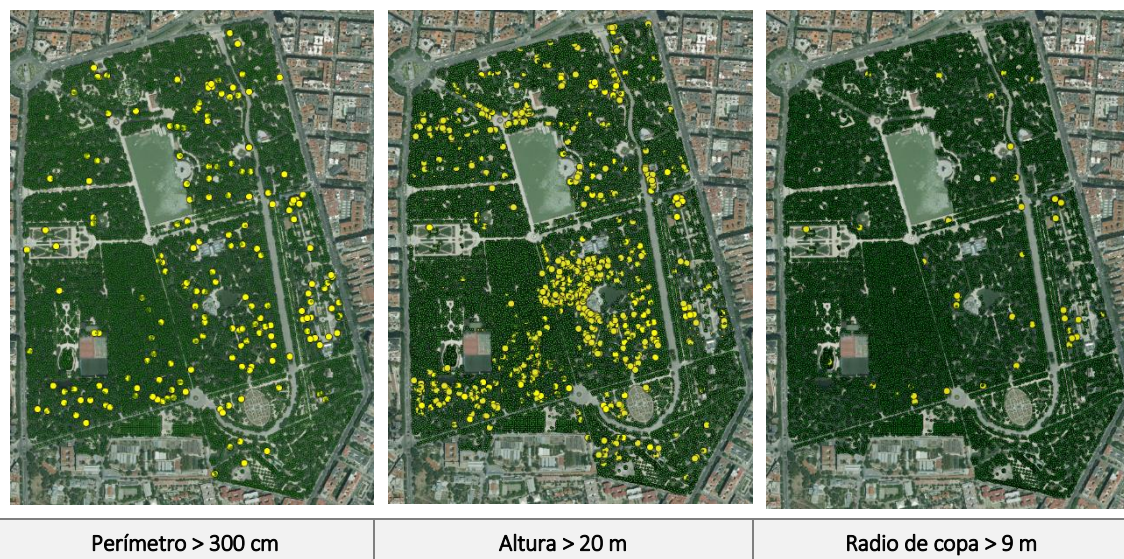
*Dimensiones del arbolado*

En la diagnosis se estudian las dimensiones del arbolado a partir del estudio de las variables dendrométricas de perímetro, altura y radio de copa.

En el análisis se observa que tan solo el 10 % del arbolado supera los 180 cm de perímetro de tronco medido a 1,30 m de altura, y el mismo porcentaje arbolado supera los 17 m de altura.

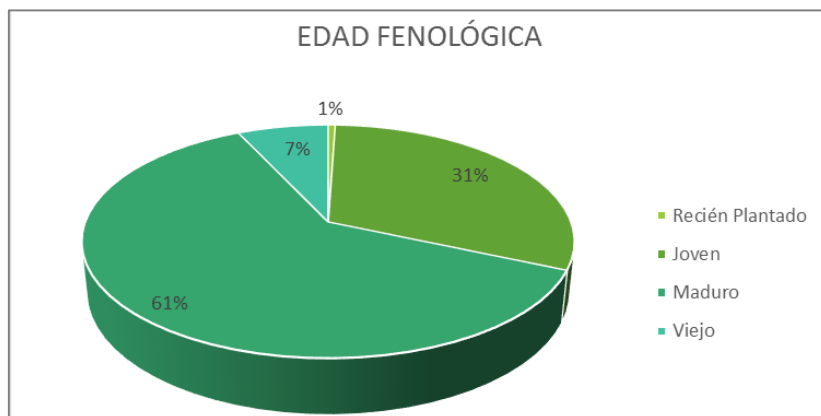
Destaca observar que el 84 % de la población arbolada presenta un radio de copa inferior a 4,5 m.

En las siguientes imágenes se identifica la localización de los ejemplares de mayor tamaño a raíz de las variables estudiadas.



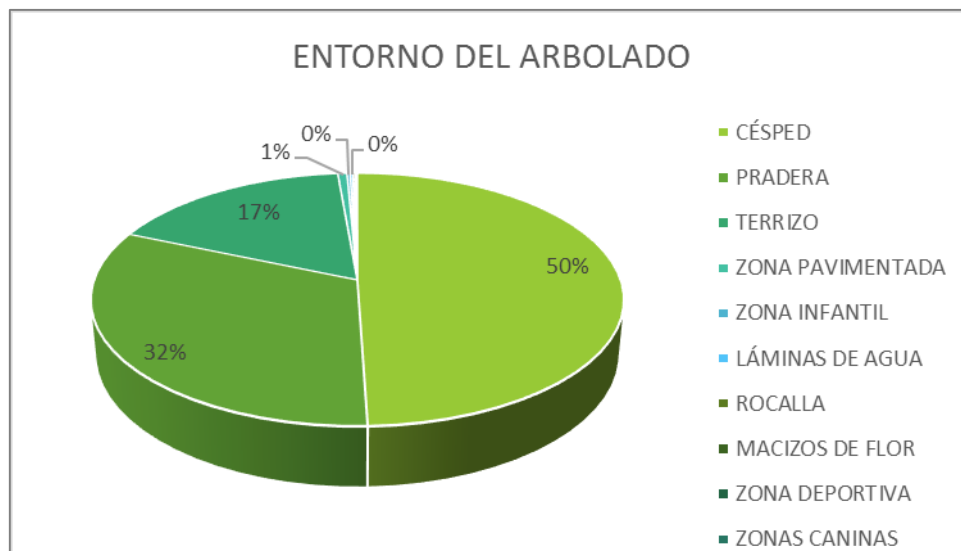
*Edad fenológica*

Tras el análisis de la clasificación del arbolado por su edad fenológica, podemos ver que el 61 % corresponde con arbolado maduro y el 31 % con arbolado joven, encontrándose el 7% de la población envejecida.



### Entorno del arbolado

En la siguiente gráfica se puede ver, en porcentaje, la superficie sobre la que se encuentra al arbolado.



Se puede ver en la tabla que más del 80 % de la población se encuentra sobre césped o pradera natural. Y más del 15 % sobre terrizo.

### Valoración final

En este apartado no se ha detallado el análisis del estado del arbolado, ya que este ha sido trabajado con mayor profundidad en el apartado 3.2 APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE RIESGO AL ARBOLADO DEL PARQUE.

Destacar que el inventario debe ser una herramienta viva y debe trabajarse de forma continua en la actualización de la información.

Para ello, la actualización de la información debería realizarse de 2 formas:

- Actualización diaria/semanal marcando las altas y bajas realizadas en el arbolado (apeos y plantaciones)
- Revisión cada 4/5 años del inventario de forma completa.

Dicha revisión permitirá comparar poblaciones arboladas de forma homóloga, resultando un indicador más de gran valía que permitirá conocer la evolución y consecución de los objetivos del Plan Director.

### 3.2 APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE RIESGO AL ARBOLADO DEL PARQUE

El 20 de Noviembre de 2014 se publica el primer informe del grupo de expertos del arbolado de los Jardines del Buen Retiro, en el que se propone la elaboración de un **PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE RIESGO**, base de obligado cumplimiento a utilizar en todas las unidades arbóreas objeto de estudio desde la fecha de su publicación, para determinar finalmente el riesgo de colapso, rotura o caída de cada ejemplar o sus partes. Este protocolo se plasma en una ficha que tiene en cuenta desde datos de inventario, estado fitosanitario y problemas mecánicos, a recomendaciones de actuación teniendo en cuenta la seguridad tras el estudio de cada árbol individualmente.

Protocolo Evaluación de Riesgos en el Arbolado																																											
IDENTIFICACIÓN	<table border="1"> <tr><td>Fecha Evaluación</td><td>20/04/2015</td></tr> <tr><td>Parque</td><td>Parque del Buen Retiro</td></tr> <tr><td>Cod. Zona</td><td>CBMENTERO</td></tr> <tr><td>Localización</td><td>C00113</td></tr> <tr><td>Orientación</td><td>SO</td></tr> <tr><td>Especie</td><td>Sophora japonica</td></tr> <tr><td>Año de Plantación</td><td>1.960</td></tr> <tr><td>Edad</td><td>55</td></tr> <tr><td>Edad Fenológica</td><td>3 Meduro</td></tr> <tr><td>Phase Rambault</td><td>7 Plena madurez. Tronco desnudo y copa definitiva.</td></tr> <tr><td>Perimetro a 1,30</td><td>173</td></tr> <tr><td>Diametro a 1,30</td><td>57</td></tr> <tr><td>Altura Apotomada</td><td>15</td></tr> <tr><td>Altura 1ª Rama</td><td>6</td></tr> <tr><td>Diametro de Copa</td><td>6</td></tr> <tr><td>Numero Cimales</td><td>3</td></tr> <tr><td>Tipo de Copa</td><td>Ovoide</td></tr> <tr><td>Peso Aprox. Fuste</td><td></td></tr> <tr><td>Peso Aprox. Ramas</td><td></td></tr> <tr><td>Inclinación Grados</td><td>5 - 10 Grados</td></tr> <tr><td>Singularidad (1-3)</td><td>2</td></tr> </table>	Fecha Evaluación	20/04/2015	Parque	Parque del Buen Retiro	Cod. Zona	CBMENTERO	Localización	C00113	Orientación	SO	Especie	Sophora japonica	Año de Plantación	1.960	Edad	55	Edad Fenológica	3 Meduro	Phase Rambault	7 Plena madurez. Tronco desnudo y copa definitiva.	Perimetro a 1,30	173	Diametro a 1,30	57	Altura Apotomada	15	Altura 1ª Rama	6	Diametro de Copa	6	Numero Cimales	3	Tipo de Copa	Ovoide	Peso Aprox. Fuste		Peso Aprox. Ramas		Inclinación Grados	5 - 10 Grados	Singularidad (1-3)	2
	Fecha Evaluación	20/04/2015																																									
	Parque	Parque del Buen Retiro																																									
	Cod. Zona	CBMENTERO																																									
	Localización	C00113																																									
	Orientación	SO																																									
	Especie	Sophora japonica																																									
	Año de Plantación	1.960																																									
	Edad	55																																									
	Edad Fenológica	3 Meduro																																									
	Phase Rambault	7 Plena madurez. Tronco desnudo y copa definitiva.																																									
	Perimetro a 1,30	173																																									
	Diametro a 1,30	57																																									
	Altura Apotomada	15																																									
	Altura 1ª Rama	6																																									
Diametro de Copa	6																																										
Numero Cimales	3																																										
Tipo de Copa	Ovoide																																										
Peso Aprox. Fuste																																											
Peso Aprox. Ramas																																											
Inclinación Grados	5 - 10 Grados																																										
Singularidad (1-3)	2																																										
FITOPATOLOGIA	<table border="1"> <tr><td>Estado General</td><td>2 Algo Enfermo</td></tr> <tr><td>% Seco del Tronco</td><td></td></tr> <tr><td>% Seco Ramas Pric</td><td>20</td></tr> <tr><td>% Seco Ramas Sec.</td><td></td></tr> <tr><td>Cicatrizac. Anteriores</td><td>Baja</td></tr> <tr><td>Cuerpos fructif. hongos</td><td><input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input checked="" type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell</td></tr> <tr><td>Plagas</td><td><input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell</td></tr> <tr><td>Otras Enfermedades</td><td><input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell</td></tr> <tr><td>Daños Abióticos</td><td><input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell</td></tr> <tr><td>Clorosis</td><td></td></tr> <tr><td>Tamaño/Daño mac.Hoja</td><td></td></tr> </table>	Estado General	2 Algo Enfermo	% Seco del Tronco		% Seco Ramas Pric	20	% Seco Ramas Sec.		Cicatrizac. Anteriores	Baja	Cuerpos fructif. hongos	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input checked="" type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell	Plagas	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell	Otras Enfermedades	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell	Daños Abióticos	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell	Clorosis		Tamaño/Daño mac.Hoja																					
	Estado General	2 Algo Enfermo																																									
	% Seco del Tronco																																										
	% Seco Ramas Pric	20																																									
	% Seco Ramas Sec.																																										
	Cicatrizac. Anteriores	Baja																																									
	Cuerpos fructif. hongos	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input checked="" type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell																																									
	Plagas	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell																																									
	Otras Enfermedades	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell																																									
	Daños Abióticos	<input type="checkbox"/> Raiz <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Rama <input type="checkbox"/> Cuell																																									
	Clorosis																																										
	Tamaño/Daño mac.Hoja																																										
	EVALUACIÓN VISUAL	<table border="1"> <tr><td>Sistema Radica</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Descalce</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Enterrado <input type="checkbox"/> Perdidas Raiz</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Axila Radical <input type="checkbox"/> Contrafuertes</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Fisuras Terreno <input type="checkbox"/> Abultamiento</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Espiralizado <input type="checkbox"/> Otros</td><td></td></tr> <tr><td>Cruz</td><td><input type="checkbox"/> Héridas <input type="checkbox"/> Cuello <input type="checkbox"/> Héridas</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Pudrición <input type="checkbox"/> Pudrición</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Fisuras <input type="checkbox"/> Fisuras</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Cavidad <input type="checkbox"/> Cavidad</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Descortezados <input type="checkbox"/> Pilique</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Cort. in clud. <input checked="" type="checkbox"/> Mad. Reacc. <input type="checkbox"/> Inscr. en Terr</td><td></td></tr> <tr><td>Tronco</td><td><input type="checkbox"/> Héridas <input type="checkbox"/> Cimales <input type="checkbox"/> Héridas</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Pudrición <input type="checkbox"/> Pudrición</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Fisuras <input checked="" type="checkbox"/> Fisuras</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Cavidad <input type="checkbox"/> Cavidad</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Descortezados <input checked="" type="checkbox"/> Codominancia <input type="checkbox"/> Cort. in clud.</td><td></td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Mad. Reacc. <input checked="" type="checkbox"/> Tamoraciones</td><td></td></tr> </table>	Sistema Radica	<input checked="" type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Descalce	<input type="checkbox"/> Enterrado <input type="checkbox"/> Perdidas Raiz		<input type="checkbox"/> Axila Radical <input type="checkbox"/> Contrafuertes		<input type="checkbox"/> Fisuras Terreno <input type="checkbox"/> Abultamiento		<input type="checkbox"/> Espiralizado <input type="checkbox"/> Otros		Cruz	<input type="checkbox"/> Héridas <input type="checkbox"/> Cuello <input type="checkbox"/> Héridas	<input type="checkbox"/> Pudrición <input type="checkbox"/> Pudrición		<input type="checkbox"/> Fisuras <input type="checkbox"/> Fisuras		<input type="checkbox"/> Cavidad <input type="checkbox"/> Cavidad		<input type="checkbox"/> Descortezados <input type="checkbox"/> Pilique		<input type="checkbox"/> Cort. in clud. <input checked="" type="checkbox"/> Mad. Reacc. <input type="checkbox"/> Inscr. en Terr		Tronco	<input type="checkbox"/> Héridas <input type="checkbox"/> Cimales <input type="checkbox"/> Héridas	<input type="checkbox"/> Pudrición <input type="checkbox"/> Pudrición		<input type="checkbox"/> Fisuras <input checked="" type="checkbox"/> Fisuras		<input type="checkbox"/> Cavidad <input type="checkbox"/> Cavidad		<input type="checkbox"/> Descortezados <input checked="" type="checkbox"/> Codominancia <input type="checkbox"/> Cort. in clud.		<input checked="" type="checkbox"/> Mad. Reacc. <input checked="" type="checkbox"/> Tamoraciones								
		Sistema Radica	<input checked="" type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Descalce																																								
		<input type="checkbox"/> Enterrado <input type="checkbox"/> Perdidas Raiz																																									
<input type="checkbox"/> Axila Radical <input type="checkbox"/> Contrafuertes																																											
<input type="checkbox"/> Fisuras Terreno <input type="checkbox"/> Abultamiento																																											
<input type="checkbox"/> Espiralizado <input type="checkbox"/> Otros																																											
Cruz		<input type="checkbox"/> Héridas <input type="checkbox"/> Cuello <input type="checkbox"/> Héridas																																									
<input type="checkbox"/> Pudrición <input type="checkbox"/> Pudrición																																											
<input type="checkbox"/> Fisuras <input type="checkbox"/> Fisuras																																											
<input type="checkbox"/> Cavidad <input type="checkbox"/> Cavidad																																											
<input type="checkbox"/> Descortezados <input type="checkbox"/> Pilique																																											
<input type="checkbox"/> Cort. in clud. <input checked="" type="checkbox"/> Mad. Reacc. <input type="checkbox"/> Inscr. en Terr																																											
Tronco		<input type="checkbox"/> Héridas <input type="checkbox"/> Cimales <input type="checkbox"/> Héridas																																									
<input type="checkbox"/> Pudrición <input type="checkbox"/> Pudrición																																											
<input type="checkbox"/> Fisuras <input checked="" type="checkbox"/> Fisuras																																											
<input type="checkbox"/> Cavidad <input type="checkbox"/> Cavidad																																											
<input type="checkbox"/> Descortezados <input checked="" type="checkbox"/> Codominancia <input type="checkbox"/> Cort. in clud.																																											
<input checked="" type="checkbox"/> Mad. Reacc. <input checked="" type="checkbox"/> Tamoraciones																																											
ESTADÍSTICA	<table border="1"> <tr><td>Empuje Viento</td><td>Alto</td></tr> <tr><td>Superficie de Vela</td><td>Alta</td></tr> <tr><td>Exposic. al Viento</td><td>Medio</td></tr> <tr><td>Pelancas</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Dominancia</td><td>4 Aislado</td></tr> <tr><td>Espacio Disponible</td><td>Grande</td></tr> <tr><td>Alteraciones Suelo</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Tipo de Suelo</td><td>Sobre Césped</td></tr> <tr><td>Infraestr. Cercanas</td><td>Otro</td></tr> <tr><td>Tipo de Riego</td><td>Aspersores</td></tr> <tr><td>Comb. Signif. Estac</td><td></td></tr> <tr><td>Trat. Anteriores</td><td></td></tr> <tr><td>Pod. Cirujia</td><td></td></tr> <tr><td>Fitosan</td><td></td></tr> <tr><td>Otros</td><td></td></tr> </table>	Empuje Viento	Alto	Superficie de Vela	Alta	Exposic. al Viento	Medio	Pelancas	<input type="checkbox"/>	Dominancia	4 Aislado	Espacio Disponible	Grande	Alteraciones Suelo	<input type="checkbox"/>	Tipo de Suelo	Sobre Césped	Infraestr. Cercanas	Otro	Tipo de Riego	Aspersores	Comb. Signif. Estac		Trat. Anteriores		Pod. Cirujia		Fitosan		Otros													
	Empuje Viento	Alto																																									
	Superficie de Vela	Alta																																									
	Exposic. al Viento	Medio																																									
	Pelancas	<input type="checkbox"/>																																									
	Dominancia	4 Aislado																																									
	Espacio Disponible	Grande																																									
	Alteraciones Suelo	<input type="checkbox"/>																																									
	Tipo de Suelo	Sobre Césped																																									
	Infraestr. Cercanas	Otro																																									
	Tipo de Riego	Aspersores																																									
	Comb. Signif. Estac																																										
	Trat. Anteriores																																										
	Pod. Cirujia																																										
	Fitosan																																										
Otros																																											
ESTADÍSTICA INSTR.	<table border="1"> <tr><td>Necesidad de Testificación Instrumental</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Tomógrafo</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Resistógrafo</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Tree Radar</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Test Tracción</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Otros</td><td></td></tr> </table>	Necesidad de Testificación Instrumental	<input type="checkbox"/>	Tomógrafo	<input type="checkbox"/>	Resistógrafo	<input type="checkbox"/>	Tree Radar	<input type="checkbox"/>	Test Tracción	<input type="checkbox"/>	Otros																															
	Necesidad de Testificación Instrumental	<input type="checkbox"/>																																									
	Tomógrafo	<input type="checkbox"/>																																									
	Resistógrafo	<input type="checkbox"/>																																									
	Tree Radar	<input type="checkbox"/>																																									
	Test Tracción	<input type="checkbox"/>																																									
	Otros																																										
	DINAMICISMO	<table border="1"> <tr><td>Especie (1-3)</td><td>2</td></tr> <tr><td>R. de Fractura (1-5)</td><td>Tronco / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td>Cimales / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td>Ramas / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>R. Caída/Vuelco (1-5)</td><td>Orientación Caída <input type="checkbox"/> Estab. <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td>Energ. Pot. (peso/altura) <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Ind. Estab. (1-5)</td><td>1 Valor menor de 50</td></tr> </table>	Especie (1-3)	2	R. de Fractura (1-5)	Tronco / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>		Cimales / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>		Ramas / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>	R. Caída/Vuelco (1-5)	Orientación Caída <input type="checkbox"/> Estab. <input type="checkbox"/>		Energ. Pot. (peso/altura) <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>	Ind. Estab. (1-5)	1 Valor menor de 50																											
		Especie (1-3)	2																																								
		R. de Fractura (1-5)	Tronco / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>																																								
			Cimales / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>																																								
			Ramas / Orientación <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>																																								
		R. Caída/Vuelco (1-5)	Orientación Caída <input type="checkbox"/> Estab. <input type="checkbox"/>																																								
			Energ. Pot. (peso/altura) <input type="checkbox"/> Diana <input type="checkbox"/>																																								
		Ind. Estab. (1-5)	1 Valor menor de 50																																								
ACT. PROF.		<table border="1"> <tr><td>Fec. Prox. Revisión</td><td>20/04/2016</td></tr> <tr><td>Frec. Revisión</td><td>Anual</td></tr> <tr><td>Pod. Sop./Apoy.</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Dism. Diana</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Cableados</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Trat. Rto.</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Tala</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Otros</td><td></td></tr> </table>	Fec. Prox. Revisión	20/04/2016	Frec. Revisión	Anual	Pod. Sop./Apoy.	<input type="checkbox"/>	Dism. Diana	<input type="checkbox"/>	Cableados	<input type="checkbox"/>	Trat. Rto.	<input checked="" type="checkbox"/>	Tala	<input type="checkbox"/>	Otros																										
		Fec. Prox. Revisión	20/04/2016																																								
		Frec. Revisión	Anual																																								
		Pod. Sop./Apoy.	<input type="checkbox"/>																																								
		Dism. Diana	<input type="checkbox"/>																																								
		Cableados	<input type="checkbox"/>																																								
		Trat. Rto.	<input checked="" type="checkbox"/>																																								
	Tala	<input type="checkbox"/>																																									
	Otros																																										
	OBSERVACIONES Y NOTAS																																										
	<table border="1"> <tr><td>Clasif. Biomecánica</td><td>2</td></tr> <tr><td>Esperanz. Superv.</td><td>5 a 25 años</td></tr> <tr><td>Prioridad</td><td>C</td></tr> <tr><td>Telado</td><td><input type="checkbox"/> Observaciones</td></tr> </table>		Clasif. Biomecánica	2	Esperanz. Superv.	5 a 25 años	Prioridad	C	Telado	<input type="checkbox"/> Observaciones																																	
	Clasif. Biomecánica	2																																									
	Esperanz. Superv.	5 a 25 años																																									
	Prioridad	C																																									
	Telado	<input type="checkbox"/> Observaciones																																									
C00113																																											

De esta forma se pone en marcha la aplicación de dicho protocolo a todos los árboles del parque atendiendo a los siguientes objetivos:

- Identificar los ejemplares de arbolado que, por sus circunstancias particulares y de su entorno, pudieran tener características similares a los que han sufrido caídas.
- Identificar los ejemplares que pudieran, por sus características, presentar un riesgo más elevado de caída (tanto en el caso de ramas por fracturas como de árboles completos por vuelco) y así valorar el estado de los mismos de forma prioritaria.
- Incidir en aquellos que puedan requerir una intervención prioritaria.
- Generar un programa de intervenciones a corto, medio y largo plazo según los datos obtenidos.

El estudio pormenorizado detalla la información relativa al arbolado, atendiendo los siguientes aspectos:

- **DATOS GENERALES DE ARBOLADO:**
  - Especie
  - Altura
  - Perímetros
  - Edad fenológica
  - Fase de Raimbault
  - Superficie de vela
  - Inclinación
  - Tipo de suelo
- **EVALUACIÓN DEL ARBOLADO:**
  - Estado fitosanitario general
  - Cicatrizaciones anteriores
  - Presencia de cuerpos fructíferos
  - Presencia de plagas
  - Defectos
  - Riesgo de fractura
  - Riesgo de vuelco
  - Energía potencial
  - Singularidad 3
  - Índice de estabilidad
  - Clasificación biomecánica
  - Esperanza de supervivencia
  - Arbolado de riesgo

- PROPUESTAS DE ACTUACIÓN
  - Ejemplares propuestos para tala
  - Actuaciones propuestas
  - Próxima revisión
  - Testificación instrumental

Según los resultados obtenidos en el estudio podemos resaltar que:

- ✓ El 75 % de los ejemplares se consideran sanos.
- ✓ El 60 % de los árboles han compensado bien los daños
- ✓ Un 10 % de los árboles presenta cuerpos fructíferos ocasionados por hongos de pudrición de la madera.
- ✓ Las plagas también afectan al 10 % del arbolado del parque, encontrándose mayoritariamente en la zona de la copa de los árboles
- ✓ El riesgo de fractura más alto se observa en el tronco de 12 árboles, así como en los cimales de 25 ejemplares o en las ramas de 51 individuos
- ✓ Menos de un 20 % de los ejemplares tiene un riesgo de vuelco superior a 3, encontrándose tan solo 2 árboles en el parque con riesgo 5.
- ✓ El número de ejemplares con una energía potencial alta es poco significativo
- ✓ Se han clasificado 923 árboles con singularidad 3 debido a su valor paisajístico y/o histórico, lo que supone un 5% del total
- ✓ El índice de estabilidad, que relaciona la altura y el diámetro, indica que 721 árboles tienen un índice superior a 4, correspondiendo gran parte a ejemplares recién plantados o jóvenes que no presentan peligro. 54 árboles maduros y 4 viejos son los que deben ser objeto de vigilancia
- ✓ Durante la realización del estudio se han eliminado todos los ejemplares cuya clasificación biomecánica ha sido 5. En la actualidad solo el 1 % del arbolado del parque presenta valor 4 y es objeto de seguimiento.
- ✓ La esperanza de supervivencia indica que más del 75 % de los árboles tiene una esperanza de vida superior a 25 años.
- ✓ Según el trabajo realizado, se propone la eliminación de 578 árboles y la realización de 2.708 actuaciones de poda urgentes (14%).
- ✓ Se propone la testificación instrumental de 316 ejemplares de forma que se pueda conocer en profundidad el estado del arbolado.
- ✓ El seguimiento del arbolado debe ser de carácter mensual en 61 árboles, y 907 ejemplares tiene carácter trimestral. La mayor parte necesita una revisión anual.

Los datos aquí presentados se referencian a octubre de 2015.

### 3.3 ESTUDIO DE FRACCIÓN DE CABIDA CUBIERTA Y ZONIFICACIÓN DE LA ESTRATIFICACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

El Estudio de la Fracción de Cabida Cubierta permite conocer el grado de recubrimiento del suelo por la proyección vertical de las copas de los árboles. Puede ser expresada en tanto por ciento o en tanto por uno. Es un indicador muy utilizado en las masas y bosquetes forestales, pues aporta una idea del grado de ocupación y densidad de las especies que forman las masas.

En los Jardines del Buen Retiro, encontramos un gran número de árboles dispuestos en masas o bosquetes, por lo que el análisis de sus fracciones de cabida cubierta puede ser muy interesante para analizar cómo está conformada la masa y cómo se organizan las especies que la componen, de modo que podamos evitar excesivas densidades y sombreados excesivos que dificulten o mermen el crecimiento de determinados ejemplares.

Antes que buscar un análisis puntual de la Fracción de Cabida Cubierta de distintas áreas del parque -cuyos datos quedarían obsoletos en pocos años-, se ha buscado desarrollar una herramienta que permita, de forma ágil y dinámica, obtener este dato de cualquier zona del parque. La herramienta, **PerParkRetiro**, se soporta con la base cartográfica del parque y con el inventario del arbolado del mismo, por lo que, a futuro, va a poder ser utilizada como herramienta de gestión y toma de decisiones en cada actuación que se quiera plantear.

La herramienta también incluye un módulo generador de perfiles de arbolado. Trazando una línea recta, entre dos puntos cualesquiera de la superficie del parque, se obtiene de forma automática una “vista” o simulación fotográfica del perfil arbolado existente, representado a escale real en función de su perímetro de tronco, diámetro de copa y altura –datos provenientes del inventario del arbolado-.



Aspecto general de la aplicación

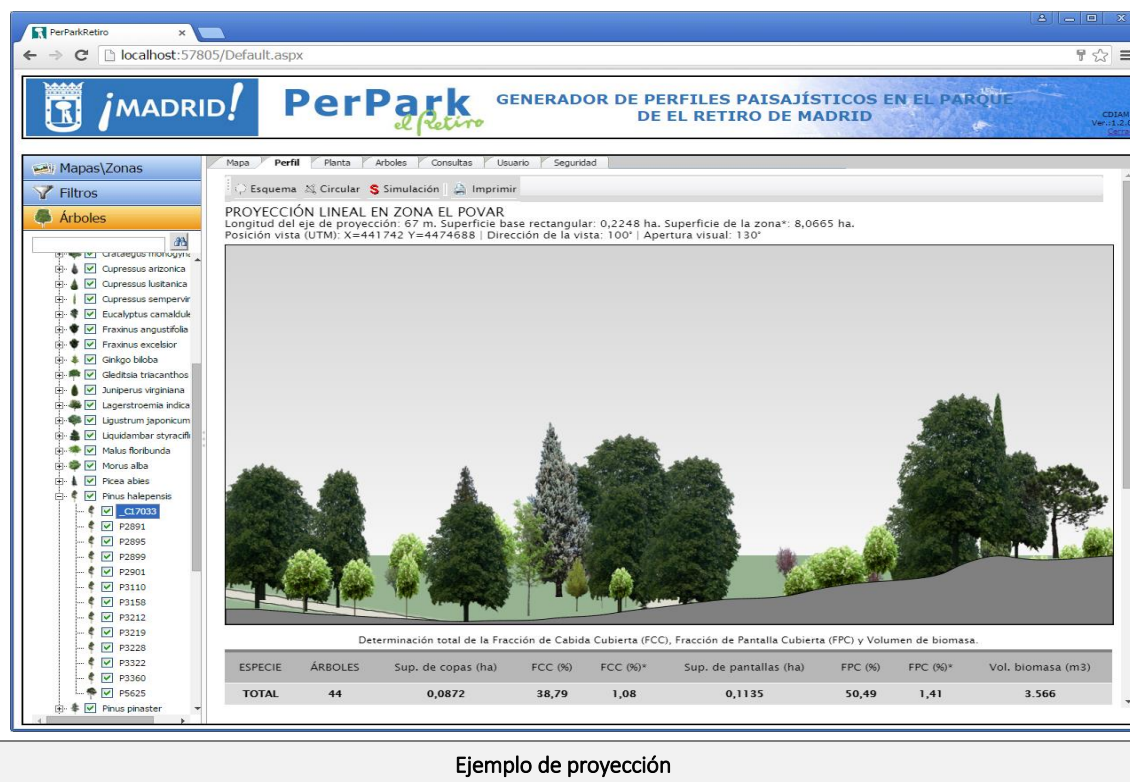
En definitiva, **PerParkRetiro** es una aplicación web destinada a obtener fracciones de cabida cubierta y crear perfiles paisajísticos del arbolado existente en los Jardines del Buen Retiro de Madrid. Las fracciones de cabida cubierta se pueden obtener de cualquier superficie o área, y los perfiles que se generan con **PerParkRetiro**, facilitan la recreación virtual paisajística en diferentes modos y formatos, permitiendo la ocultación temporal de árboles concretos o especies completas, para evaluar tanto su impacto visual, como cuantificar técnicamente la fracción de cabida cubierta, fracción de pantalla cubierta o volumen de biomasa que se perdería al eliminarlos.

Al tratarse de una aplicación web, se necesita disponer de un navegador de páginas web tipo Google Chrome o Mozilla FireFox y permisos suficientes para poder acceder a la aplicación. La aplicación por lo tanto debe ser desplegada en un servidor web tipo IIS que dé servicio a páginas ASP.NET y a una base de datos MSSQLServer.

La aplicación por el momento se encuentra alojada en un servidor web al que se accede a través del siguiente dominio: <http://www.perparkretiro.com>

El acceso al programa es restringido por cuentas de usuario y permisos específicos, para la seguridad e integridad de la información disponible.

La aplicación cuenta con un completo manual de funcionamiento integrado en la misma.





En la siguiente tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos para cada una de las zonas del parque, detallándose la superficie de copas, la Fracción de Cobertura (FCC) y la Fracción de Pantalla Cubierta (FPC).

Nº	ÁREA ACTUACIÓN	SUPERFICIE DE COPAS (ha)	FCC %	FPC %
1	RESERVADO	2,5625	31,24	36,56
2	HERRERO PALACIOS	2,7713	29,72	33,76
3	CECILIO RODRIGUEZ	2,0792	30,35	29,66
4	LA ROSALEDA Y ENTORNO	2,5227	21,53	21,50
5	ENCINAR	3,3580	15,06	13,88
6	HUERTO DEL FRANCÉS	1,4550	10,06	9,91
7	CEMENTERIO	2,5926	33,31	40,86
8	BOSQUE DEL RECUERDO Y ENTORNO	4,2531	26,94	31,14
9	EL PARTERRE	0,5794	14,07	13,19
10	CAMPANILLAS	2,8863	30,57	39,02
11	PLANTELES	9,9480	67,11	84,19
12	EL POVAR	3,0580	15,39	24,15
13	HERNANI	2,8406	25,93	29,31
14	ESTANQUE	4,2944	15,39	17,52
15	CAMPO GRANDE	9,8686	37,08	41,35
16	PLAZA DE GALICIA	3,2565	31,33	37,27
17	ÁREA CANINA	0,7558	21,01	20,53

**PLANTA EN ZONA PLANTELES**  
 Ancho x Alto: 544m x 272m. Superficie base rectangular: 14,8234 ha. Superficie de la zona\*: 9,1883 ha.  
 Posición vista (UTM): X=441929 Y=4474022 | Dirección de la vista: 7°



Determinación total de la Fracción de Cobertura (FCC), Fracción de Pantalla Cubierta (FPC) y Volumen de biomasa.

ESPECIE	ÁRBOLES	Sup. de copas (ha)	FCC (%)	FCC (%)*	Sup. de pantallas (ha)	FPC (%)	FPC (%)*	Vol. biomasa (m3)
TOTAL	2837	9,9480	67,11	108,27	12,4799	84,19	135,82	392.066

**Detalle de Planta e información de FCC, FCP Y volumen de biomasa en la zona de Planteles**

### 3.4 ESTUDIO ETNOBOTÁNICO COMO REFERENTE HISTÓRICO DE GESTIÓN

Establecer y analizar la evolución histórica del arbolado de los Jardines Buen Retiro es un trabajo novedoso, inédito y muy complejo, pues los datos básicos y necesarios para establecerlo con seriedad y rigurosidad están muy extendidos por diversos archivos, bibliotecas y museos y son pocas veces específicos. La falta de una nomenclatura botánica unificada hasta fechas muy recientes hace todavía más compleja la traslación de los documentos de época a nuestra realidad actual. Para ello ha sido necesario establecer cuatro equipos de trabajo en paralelo que a su vez han trabajado transversalmente para suministrarse la información necesaria:

- Un primer equipo encargado de realizar búsquedas de documentos originales en archivo. Este equipo partía ya de una base elaborada previamente con todos los documentos a consultar, más todo un fondo de documentos ya consultados en épocas anteriores por este mismo equipo de investigación (Citerea).
- Un segundo equipo que fue realizando en paralelo una recopilación bibliográfica de todos los datos referentes al arbolado que aparecían en publicaciones hasta la fecha.
- Un tercer equipo que consultaba otras fuentes -publicaciones y tratados en su mayoría- referentes a utilización del arbolado y sus técnicas de cultivo.
- Un cuarto equipo que se centraba específicamente sobre el material vegetal, realizando búsquedas de especies individuales.

Todo ello ha dado como resultado los textos y documentos que componen el epígrafe referente al Estudio Etnobotánico del presente Plan Director. Ordenados en cinco periodos históricos diferentes, se trata de textos que pretenden ser “ligeros” en lo que se refiere a la evolución histórica del Real Sitio del Buen Retiro, puesto que su finalidad es únicamente la de **encuadrar los temas referentes al arbolado**. En efecto, el objetivo reside en focalizar en los árboles y su utilización en estos Jardines desde su creación hasta nuestros días. Para ello, se ha hecho una exhaustiva labor de archivo de tal manera que los datos que aparecen en cuanto a las especies, su utilización, número y plantación en los Jardines son completamente fidedignos. Además, se han incluido todas las apreciaciones que aparecían en los documentos de la investigación histórica referentes a prácticas silvícolas, en especial a temas relativos al riego, edafología, podas, enfermedades, etc., es decir, a todo aquello relacionado con la arboricultura.

Entendiendo siempre ésta como un término que se aplica tanto al “cultivo de los árboles” como a la “enseñanza relativa al modo de cultivarlos”, y teniendo en cuenta que habitualmente en los documentos originales sobre El Retiro no aparecen los datos más específicos sobre ella –como es habitual en este tipo de fuentes-, la información presentada se ha enriquecido con la inclusión de textos relativos a ésta en los diferentes periodos históricos tratados ya en un marco que no se

ajusta únicamente a los Jardines del Retiro, sino a la práctica de la arboricultura en el contexto del arte del paisaje a nivel europeo. Ello contribuirá a visualizar, apoyándose en los datos referentes al Retiro, el tratamiento pormenorizado que dentro del propio jardín recibía el arbolado en lo que se refiere a su disposición como elemento compositivo y a su cultivo como especie vegetal.

Para entender plenamente toda la casuística que rodea a la conservación del arbolado, también se han incluido unos apartados específicos relativos a los profesionales –paisajistas, jardineros, arbolistas, etc.- encargados de la misma. Los conocimientos técnicos de cada periodo son decisivos a la hora de poder abordar distintos modelos y tipos de jardines y de plantaciones. Así, el estudio de las técnicas de cultivo del arbolado propias de cada momento histórico, así como la utilización del propio arbolado dentro de los jardines, permite comprender mejor la información obtenida de los documentos originales referentes al Buen Retiro y situar esas prácticas en su contexto español y europeo.

Para ello se han localizado y estudiado los tratados de agricultura, jardinería, y en su caso, arboricultura más relevantes, no solo por la difusión que alcanzaron en el momento en el que fueron escritos o publicados, sino también por la influencia que pudieron tener en las obras de siglos posteriores. De todos ellos se han descartado aquellos en los que no se hace referencia concreta a los árboles puesto que se centran a menor escala en los jardines de flores, detallando los diseños de los parterres y describiendo las plantas herbáceas y bulbosas más apropiadas para ellos.

De forma general y a la vista de la totalidad de los tratados estudiados, se han tenido en cuenta aspectos compositivos (arbolado aislado, alineaciones, setos, bosques y bosquetes, usos especiales, asociación con otras plantas; así como aspectos de cultivo (herramientas, procedencia de la planta y transporte al jardín, multiplicación, preparación del terreno y plantación, riego, abonado, injertos, poda, plagas y enfermedades y técnicas de mantenimiento). Todos ellos expondrán los temas más novedosos o característicos del momento o las curiosidades que puedan ilustrar el “saber hacer” de entonces.

Por último, con el ánimo de que el trabajo tenga una finalidad eminentemente práctica sirviendo de apoyo para la realización del Plan Director, se han elaborado unos listados de especies vegetales por cada uno de los periodos descritos. Dentro de cada uno de ellos, a su vez, estas especies se listan atendiendo a tres categorías: las que sin duda estuvieron *presentes* en El Retiro puesto que hay documentación específica al respecto; las que *posiblemente* estuvieron en este Parque puesto que se tiene constancia de que se utilizaban en jardines afines –otros Reales Sitios, por ejemplo-; y un listado que hemos llamado *contextual* y que incluye aquellas especies que se utilizaban en este momento histórico, pero de las que no se tiene constancia directa de su presencia en los Jardines del Buen Retiro.

### 3.4.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ENCLAVE DEL ESTUDIO

*Los Jardines del Buen Retiro*, constituyen uno de los jardines históricos más significativos de España y muy especialmente de la ciudad de Madrid. Seis siglos de su historia se reflejan en ellos y los viejos y antiguos planos de la Villa presentan imágenes que todavía podemos reconocer en nuestros paseos por el Parque. Numerosos cambios y transformaciones han conseguido integrarse a lo largo de los siglos en un todo unitario; las recientes restauraciones han contribuido a eliminar, en un proceso gradual y sin traumatismos, actuaciones degradantes recuperando la coherencia del conjunto.



Vista aérea de los Jardines del Buen Retiro, hacia el sureste

El Buen Retiro está declarado como “jardín histórico-artístico” según la máxima categoría que confiere la legislación española de protección del patrimonio. Un jardín, independientemente de su extensión, es siempre el reflejo de la sociedad que lo ha creado, de un momento de su historia y de las inquietudes y las circunstancias de sus creadores. Aparece como resultado de unas condicionantes filosóficas, de unas tendencias y unas modas.

Asimismo, un jardín supone siempre la creación de una estructura espacial en la que los árboles son un elemento básico para su configuración. Han sido hábilmente empleados para ir articulando caminos, paseos, avenidas, recorridos, arboledas y bosquetes, logrando dar coherencia y unidad al conjunto hasta lograr formar una estructura global que asegure su personalidad. En el caso del Retiro, ésta se ha ido configurando a lo largo de 500 intensos años de historia.

Inicialmente constituido por un palacio y unos jardines que nacieron al abrigo del monasterio de los frailes Jerónimos, su actividad cortesana se mantuvo durante los siglos XVI, XVII y XVIII, pero al llegar el siglo XIX, la Guerra de la Independencia arrasó el lugar que ya no sería reconstruido conforme al proyecto original.

El monasterio de San Jerónimo en Madrid no siempre estuvo en el Prado. Los primeros monjes que llegaron a la ciudad, a instancias del rey Enrique IV, se instalaron en un edificio que el Rey mandó construir en la ribera del río Manzanares, en la zona de La Florida. Hay constancia de que los primeros monjes llegaron en 1463 y que enseguida comenzaron a tener serios problemas de salud, probablemente debido a las escasas condiciones higiénicas del lugar.

En 1502, reinando Isabel la Católica, se comenzó a fraguar la idea de trasladar el Monasterio a un nuevo emplazamiento y el lugar elegido fue el Prado. La localización no podía ser mejor, en una ladera con buen soleamiento, con el agua del arroyo del Abroñigal cerca, y con buenas vistas hacia la ciudad de Madrid, todavía encorsetada dentro de sus murallas.

El traslado se realizó finalmente entre 1503 y 1505, dando el Papa Alejandro VI una Bula que lo autorizaba<sup>1</sup>. En el nuevo emplazamiento –junto a la actual iglesia de los Jerónimos– los Reyes Católicos ordenaron que se construyera un aposento o “Cuarto Real” para ser utilizado por la Familia Real, sobre todo en épocas de retiro como lutos o Cuaresma<sup>2</sup>. Igualmente se destinó como residencia de embajadores antes de ser recibidos por el Rey y alojados definitivamente en el Alcázar<sup>3</sup>. En 1561, durante el reinado de Felipe II, se iniciaron las obras de ampliación siendo el encargado de llevarlas a cabo Juan Bautista de Toledo<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> El arquitecto que realizó las obras pudo ser Enrique Egas, que había recibido por esas fechas varios encargos de los Reyes Católicos. Otros atribuyen la construcción a Martín Solórzano o Juan Gil de Ontañón, en cualquier caso, todos coinciden en que se reutilizó todo el material aprovechable del monasterio de San Jerónimo del Paso. Este término no está demostrado porque los Jerónimos siguieron teniendo muchas propiedades en el Manzanares y una granja en pleno rendimiento, por lo que no sería extraño que hubiesen dejado en pie la iglesia para dar culto a las personas que se encontraban en sus posesiones.

<sup>2</sup> El 6 de octubre de 1510 se realizó el juramento y pleito de homenaje en las Cortes, celebradas en el monasterio de San Jerónimo del Paso Nuevo, extramuros de la Villa de Madrid, las ciudades, prelados y señores del Reino recibiendo como príncipe heredero al señor príncipe don Carlos y reconociendo como gobernador de los reinos al rey don Fernando, hasta que dicho príncipe cumpla los veinticinco años (Archivo de Villa (A.V.M.) Secretaría, 2-385-25. Publicado en ARCHIVO DE VILLA, *Catálogo de los documentos del Archivo de la Villa. Don Fernando, don Felipe, Doña Juana y Don Carlos*. Madrid, Área de las Artes, 2007, pág. 54.).

El Cardenal Cisneros, en 1516, escribía: «El monasterio de san Gerónimo extramuros de la villa de Madrid, como está aquí la corte la más del tiempo, siempre se aposentan allí las personas reales y otros muchos caballeros de la corte». En 1528, Carlos I proclamó príncipe de Asturias a Felipe de Habsburgo, en las Cortes convocadas en el monasterio de San Jerónimo proclamándole heredero y sucesor de los reinos. En este lugar se celebraban también las exequias oficiales por los Monarcas.

<sup>3</sup> MONREAL, Julio. “Las costumbres del siglo XVII. Las fiestas del Buen Retiro” en *Ilustración Española y Americana*, 15 de octubre de 1880, nº XXXVIII, Pág. 223.

<sup>4</sup> A.V.M. Secretaría, 2-420-113. Publicado en ARCHIVO DE VILLA, *Catálogo de los documentos...* pág. 211.).



Vista del Manzanares en la fiesta de San Juan. Escuela madrileña. 1650-1660. Colección Abelló. A la derecha el Palacio de La Florida y al fondo a la izquierda una construcción que podría ser una de las conducciones que los frailes Jerónimos tenían en la zona.

Sin embargo, independientemente de las mejoras en el acondicionamiento del paseo del Prado que se hicieron en esta época, no se tiene constancia de la construcción de unos jardines –con su Palacio-, hasta el 29 de noviembre de 1631, en época de Felipe IV. El nuevo proyecto tenía un carácter festivo. El Rey contó con la ayuda de don Gaspar de Guzmán, conde duque de Olivares, para llevar a cabo este proyecto en el que la pobreza del proceso constructivo contrasta con la riqueza del mobiliario de las colecciones de pintura y tapices con que fue decorado; así como con de los cuidados y elaborados jardines.



Felipe IV. Velázquez. Entre 1635 y 1638.



Retrato ecuestre del conde duque de Olivares. Velázquez. 1636. Museo del Prado, Madrid.

El Conde Duque tenía una pequeña finca de recreo en esta zona: era el lugar donde mantenía una colección de aves, llamada el Gallinero, que la cedió al Rey para ampliar las posesiones reales. Sin embargo, pronto empezó una extensa compra de nuevas tierras con idea de ampliar la propiedad real que adquirió el nombre de «Real Sitio del Buen Retiro» mediante una real pragmática de Felipe IV, de 1 de diciembre de 1633. Para esa fecha se había acabado ya el cuerpo principal del edificio.

La administración de este incipiente Real Sitio estaba a cargo de la Junta de Obras y Bosques, organismo que tenía amplias facultades en todos los Reales Sitios, y ejercía dentro de los distritos asignados a los alcázares y casas reales y sus bosques. Tenía todas las funciones jurisdiccionales (civil y penal), económicas y legislativas, asimismo, elaboraba leyes y ordenanzas para el gobierno de sus bosques y Reales Casas con fuerza de cartas municipales<sup>5</sup>. Se encargaba de disponer todas las construcciones, reparaciones y reedificaciones y contaba, para ello, con arquitectos, veedores, contadores y maestros de obras<sup>6</sup>. El gobierno y custodia estaba encomendados a los Alcaldes

<sup>5</sup> LÓPEZ RODÓ, Laureano *El Patrimonio Nacional*. Madrid, CSIC, 1954.

<sup>6</sup> Dicha Junta vio mermadas sus competencias con la llegada de los Borbones debido a la creciente autoridad de la Secretaría de Despacho. Tanto Felipe V como Fernando VI confían a la Primera Secretaría la mayor parte de los asuntos administrativos que anteriormente ejercía la Junta de Obras y Bosques. Pero el que definitivamente la suprime es Carlos III por Real Decreto de 18 de noviembre de 1768, Ley I título X, Libro III de la Novísima Recopilación, aunque el cargo de alcaide fue conservado en todos los Sitios Reales.

que, hasta 1630, actuaban bajo la dirección de la Junta de Obras y Bosques. Felipe IV, por Privilegio de 10 de julio de 1630, nombró como alcaide del Buen Retiro a Gaspar de Guzmán, conde duque de Olivares<sup>7</sup>.

El 23 de enero de 1634, Felipe IV emitió unas ordenanzas<sup>8</sup> dirigidas al alcaide para el gobierno del Real Sitio del Buen Retiro, las cuales debían ser guardadas por todos los dependientes<sup>9</sup>: los sábados de cada semana se reunían en Junta el teniente, el veedor y contador, el tesorero, el guarda joyas y ropa, el maestro mayor, el conserje, el sobrestante mayor y el superintendente de huertas y jardines para organizar el trabajo de la semana. Decidían qué obras y reparaciones se debían acometer en todas las dependencias, así como, en las huertas y jardines. Cada uno exponía sus necesidades para la semana, señalando cuántos maestros, oficiales, peones o carros necesitaban para realizarlo. Todos los acuerdos se asentaban en los “libros de acuerdos” y el alcaide o el teniente, si el primero estaba ausente, daban su visto bueno.

---

El poder que tenían estos alcaldes era tanto, que este cargo se lo reservaron para sí los validos de los reyes. En 1607, Felipe III concedió al Duque de Lerma la alcaidía del Palacio Real de Madrid, “con sus caballerizas y casas de campo, con sus huertas y jardines, el Parque y Bosque de Sagra y Casa de la Priora, concediéndole también las Alcaldías del Alcázar de Toledo y del Palacio de Valladolid” (COS-GAYÓN, Fernando *Historia jurídica del Patrimonio Real*. Madrid, Enrique de la Riva, 1881, págs. 108-110.).

<sup>7</sup> El Conde Duque tenía derecho de sucesión vinculado al ducado de Sanlúcar y con las mismas prerrogativas que gozaba en la alcaidía de los Alcázares de Sevilla, salvo la de tener alabarderos, aunque si le concedió la facultad de “que él y sus sucesores nombren así teniente, como los demás oficios, que para la conservación de la dicha casa jardines y huertas y demás cosas que para mayor recreación se fueren acrecentando en aquel sitio en la forma y de la manera que los pone y provee en el Alcázar de Sevilla. Y porque para conservar esta casa y recreación es menester aplicar renta con que se sustente es mi voluntad que de las rentas que son propias del dicho Alcázar se sitúe y traiga lo que se pudiere, acudiéndose con todo lo demás que fuere menester en la misma forma que se hace para las demás casas de recreación que tengo, así para conservar lo que está hecho como lo que se fuere ofreciendo y acrecentando de jardines, huertas, o otra qualquier cosa de creación”. Archivo General de Palacio (A.G.P.) Personal, C<sup>o</sup> 754/49.

El 8 de noviembre de 1633, el rey emitió una Cedula por la que revalidó el título de Alcaide del Buen Retiro a Gaspar de Guzmán, “juro de Heredad, Perpetuamente para siempre jamas (...) y que suceda la persona que nombraredes (...), aunque no sea de vuestra familia. El Conde-Duque, al recibir el cargo de alcaide, ofreció, durante el mes de diciembre de ese año, diversos banquetes conmemorativos. A.G.P. Personal, C<sup>o</sup> 754/49.

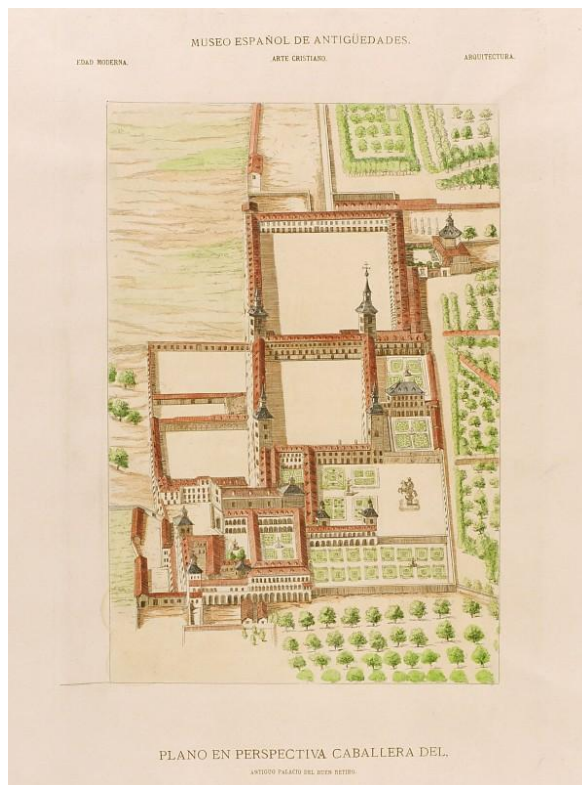
El rey dio otra cédula mandando “se avitasen los quartos de la Casa Real del Buen Retiro, reservándose los dormitorios y piezas contiguas a ellos y dio forma de lo que en esto se devia observar y guardar y que todo lo que se havia edificado y edificase en la hermita de la advocación de San Juan de la dicha Casa Real sirviese y fuese precisamente vivienda fija del Alcayde siempre que qualquiera de los Reyes sus subcesores asistiesen y estuviesen en aquel Sitio sin que por ningún caso en ningún tiempo forma y manera se pudiese dar ni acomodar en ella en semejantes ocasiones a otra ninguna persona por preeminente oficio que tuviese en mi Casa Real”. A.G.P. Buen Retiro, C<sup>o</sup> 11.737/59.

<sup>8</sup> No terminan aquí las cédulas emitidas por Felipe IV respecto a la alcaldía del Buen Retiro y el 9 de Junio de 1640, despachó otra dando instrucciones para que el alcaide pudiera nombrar los ministros, y oficiales que mejoren el funcionamiento de la Casa, labranza de los Jardines, y huertas, conservación de las fuentes y sus conductos. A.G.P. Buen Retiro, C<sup>o</sup> 11.737/59. Publicado por FERNÁNDEZ TALAYA, María Teresa *Los alcaldes del Buen Retiro*. Madrid, Instituto de Estudios Madrileños, 2011, págs. 83-100.

Esta cédula es el documento más importante de los emitidos por Felipe IV sobre el Buen Retiro y es el que posteriormente utilizará la Real Casa para hacer valer las preeminencias concedidas por Felipe IV al conde-duque de Olivares y sus descendientes.

<sup>9</sup> Real Academia de la Historia (RAH), Colección Salazar y Castro, nº 63862.





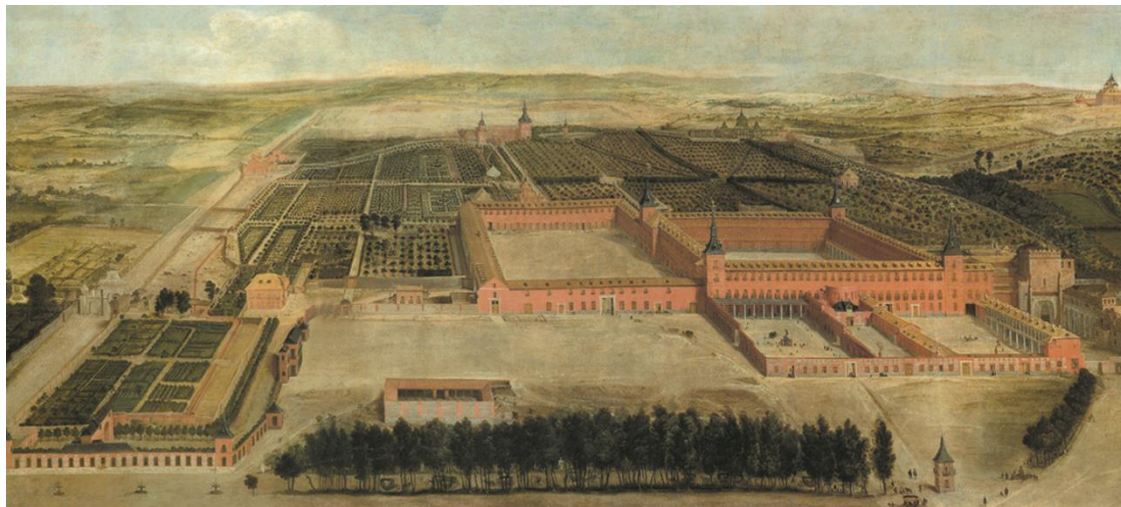
Plano en perspectiva caballera del antiguo palacio del Buen Retiro. Museo español de antigüedades. Edad Moderna. Arte Cristiano. Arquitectura. Museo de Historia de Madrid.

Otra de las funciones del alcaide era controlar que el jardinero mayor ejerciese perfectamente su trabajo para que los jardines estuviesen siempre limpios, bien plantados y aderezados: éste era un cargo de máximo importancia, puesto que disponía de un sueldo de ciento treinta ducados, cobrando – en época de Felipe IV- más que el maestro mayor Alonso de Carbonel, que tenía un sueldo de cien ducados<sup>10</sup>. De igual rango estaba el cargo de arbolista que debía ser cuidadoso porque tenía que trabajar personalmente en las huertas y bosques, debía criar plántulas de todos los géneros de árboles frutales y silvestres; debía vigilar que siempre estuviesen cuidados y podados y la leña que obtuviese de ellos se vendería. Debía también tomar juramento a los guardas que tenían como competencia la vigilancia del Real Sitio: controlaban la caza, pesca, corta de árboles o hierbas<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Real Academia de la Historia (RAH), Colección Salazar y Castro, nº 63862.

<sup>11</sup> A la muerte de Gaspar de Guzmán comienza un largo pleito por la posesión de la alcaldía del Buen Retiro entre el marqués de Leganés y el duque de Medina de las Torres, siendo adjudicada al marqués de Leganés, don Luis de Haro. BROWN, Jonathan, ELLIOT, John H. *Un palacio para el rey. El Buen Retiro y la corte de Felipe IV*, Madrid, Taurus, 2003. El 9 de octubre de 1745, el rey Felipe V emitió un decreto declarando nulas y abusivas todas las facultades que ejercían los Alcaldes, conservando solamente la de consultar a Su Majestad “las cosas que notasen y se les ofreciesen” declarando que el “Alcayde que entonces era gozase durante su vida las prerrogativas que se expresan, las cuales hubiesen de cesar por su fallecimiento”. A.G.P. Personal, Cº 126/8.

Como menciona M<sup>ª</sup> Luisa Caturla<sup>12</sup>, las edificaciones que existían en el Real Sitio del Buen Retiro eran las siguientes: al norte estaba la Plaza Grande, que formaba un cuadrado de dos pisos con buhardillas; lindando con ella por el lado sur había otro recinto cuadrado de menores proporciones, que tenía en cada ángulo sendas torres cubiertas con chapiteles de origen flamenco y que tanto arraigo tuvieron en la arquitectura castellana; su lado norte era el palacio, que estaba formado por un basamento con ventanas de dos pisos, siendo una de sus salas el llamado Salón Grande. Contiguo a él estaba el Coliseo, lugar donde se daban las representaciones, que era de forma ovalada y tenía tres órdenes de balcones: el primer cuerpo estaba destinado al Rey y se comunicaba con las habitaciones del monarca.



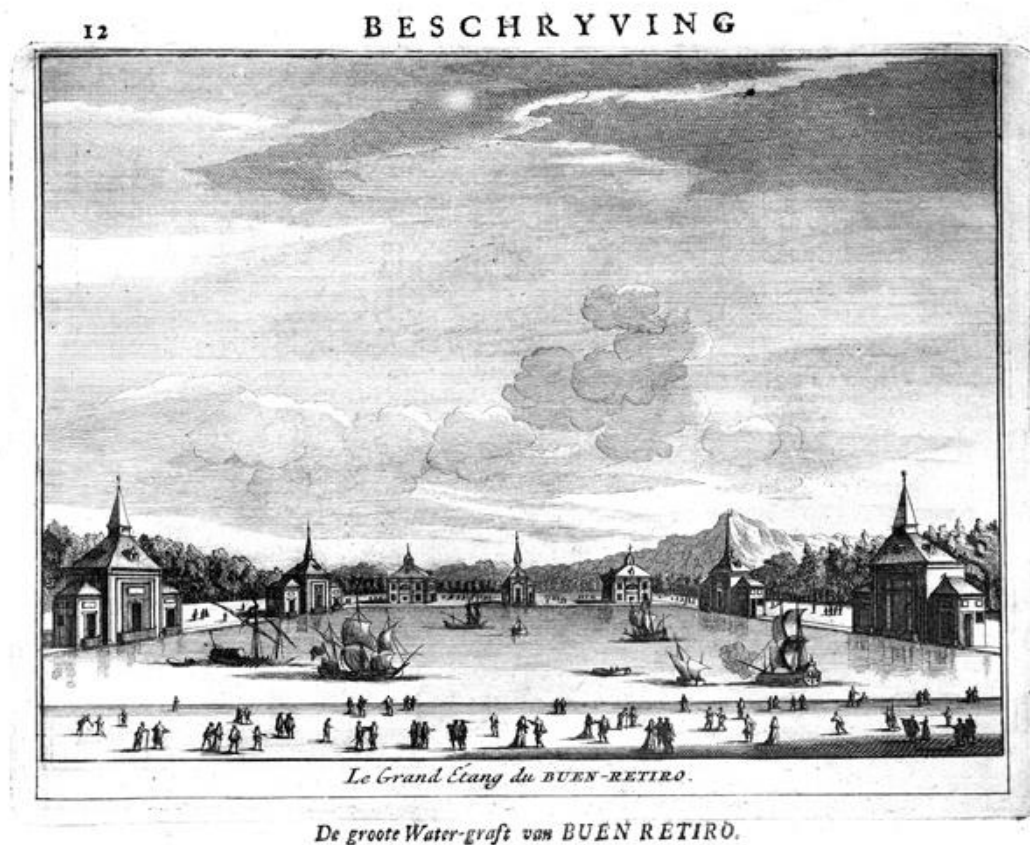
Vista del palacio y jardines del Buen Retiro. José Leonardo. 1636-1637. Palacio Real, P.N., Madrid..

La extensión en torno al Palacio, en forma de parques y jardines era tres veces superior al edificio y en ella se distinguían diversas zonas. Al este, inmediatamente contiguo a los jardines de Palacio –el del Rey, de la Reina y del Príncipe- se encontraba una zona llamada las Ocho Calles o el Ochavado, puesto que constaba de este número de calles formadas por galerías de verdor que confluían en una gran plaza central. Al norte de ésta se encontraba el estanque lobulado conocido con el nombre de las Campanillas, y entre ambos se extendían variados cuadros de plantación con toda suerte de compartimentos, surtidos de flores y árboles frutales. Al noreste yacía el Gran Estanque, una enorme lámina de agua que surtía de agua a todos los jardines, alimentada incansablemente por las norias. Dos otras zonas que servían como cotos de caza -el Cazadero de liebres y el Campo Grande- se extendían respectivamente al noreste y al sureste del Estanque. Al sur de todo el conjunto estaban los olivares y huertas del santuario de Atocha, con una pequeña elevación en la que se encontraba la ermita de San Blas.

<sup>12</sup> CARTULA, M<sup>ª</sup> Luisa *Pinturas, frondas y fuentes del Buen Retiro*. Madrid, Revista de Occidente, 1947. Pág. 24.

En los jardines del Retiro se construyeron varias ermitas: a saber las de San Juan y Santa María Magdalena al norte, no lejos de la puerta de Alcalá; la de San Isidro, la más cercana al edificio del palacio, casi lindando con el Coliseo de las Comedias; las de San Jerónimo y San Bruno, entre el estanque llamado Ochavado y el Estanque Grande al otro extremo del jardín; la de San Pablo al sur, casi en línea con los apartamentos reales del palacio; la de Santa M<sup>ª</sup> Egipciana y la de Nuestra Señora de los Ángeles, al sur y norte, respectivamente; y, finalmente, la de mayor tamaño, la dedicada a San Antonio de Padua o de los Portugueses, aislada y casi fuera del perímetro del parque<sup>13</sup>.

34



Le Grand Étang du Buen Retiro. Pieter Van der Aa. 1707

Las más notables fueron la de San Antonio y San Pablo; la primera por su forma que conjugaba elementos de “villa” dentro de la tradición de Palladio y Serlio con otros de tradición filipina. La segunda destaca por su jardín teatro y por su pintura ilusionista arquitectónica. Todas ellas estaban rodeadas de jardines en los que se celebraban fiestas campestres.

<sup>13</sup> BROWN, Jonathan, ELLIOT, John H. *Un palacio para el rey...*



Ermita de San Antonio de los Portugueses. Anónimo.

Aunque sin duda fue el Estanque Grande, que ya existía desde época de Felipe II, el lugar preferido para estos divertimentos. Esta zona se encontraba atravesada por el río Grande construido en 1638 que consistía en una vía acuática capaz de ser navegada por barcas de recreo procedentes del Gran Estanque. El 29 de junio de 1635 se estrenó en su isleta central *Los encantos de Circe* de Calderón, representación que duró seis horas con tramoyas de Cosme Lotti, sobre un gran tablado con bosques, montañas, fuentes y volcanes<sup>14</sup>.

La brillantez y derroche de estos espectáculos convirtió a la Corte de España en la más deslumbrante de Europa, un hecho que poco apreciarían los nuevos dueños del Retiro, los reyes de la dinastía borbónica, que desde 1700 gobernaron nuestro país.

Con su llegada se abre una nueva fase para el Real Sitio del Buen Retiro. Felipe V entra en Madrid el 18 de febrero de 1701, visita el Buen Retiro recibiendo las llaves de manos del Marqués de Leganés que era el alcaide en ese momento. Cuando a los pocos años, en 1714 fallece la reina M<sup>a</sup> Luisa de Saboya, el Rey cae en una gran depresión, pero aconsejado por diversos allegados de la Corte, decide casarse de nuevo, siendo Isabel de Farnesio la elegida. Esta nueva reina, a la que no le gustaba el Buen Retiro, decidió destinar todos los recursos a las obras del nuevo Palacio de la Granja de San Ildefonso, pero un incendio en el Alcázar de Madrid, el 24 de diciembre de 1734,

<sup>14</sup> En 1639 se celebró la naumaquia *El mayor encanto, amor*. Con barcas y góndolas, guarnicionadas de plata, enviadas a los reyes por el duque de Medina de las Torres desde Nápoles, esta obra tuvo un éxito rotundo.

supuso que la familia real se tuviese que instalar en el Buen Retiro, que pasó a ser la sede de la Corte madrileña, implicando la remodelación completa de los apartamentos reales.

Se reformaron los jardines, y la llegada de proyectistas y jardineros franceses transformó el antiguo jardín filipino aproximándolo al gusto de la corte francesa y a los jardines de Versalles, donde el Rey se había educado de pequeño. A la llegada de plantas, se unieron nuevos espacios como el juego del Mallo, al que era aficionado el Rey, y se creó el denominado Jardín del Parterre donde antes se habían localizado las Ocho Calles. Del divertimento ingenuo de los Austrias se pasó a la dominación espacial de los Borbones. Sin embargo, en pleno proceso de las obras de remodelación sucedió la inesperada muerte de Felipe V, el 9 de julio de 1746. El nuevo rey Fernando VI, gran aficionado a la música, construyó el Real Coliseo y en él llegó a cantar Farinelli.



**Puerta de entrada al Buen Retiro. Realizada por Melchor de Bueras, para conmemorar la entrada en Madrid de la reina María Luisa de Orleans y restaurada cuando entro la segunda esposa Mariana de Neoburgo. 1680.**

Con la llegada de Carlos III en 1759 al trono de España tras el fallecimiento de su hermano Fernando VI algunas zonas del Retiro se abrirían a los madrileños, presagiando la llegada de cambios más modernos a la capital. En ella se remodelaría el paseo del Prado con un programa científico ilustrado –la colina de las Ciencias se surtiría con el futuro museo del Prado o el Real Jardín Botánico- integrando el Buen Retiro en esa renovación general de la ciudad, cambiando su función a la de parque público, carácter que a partir de entonces ha conservado.



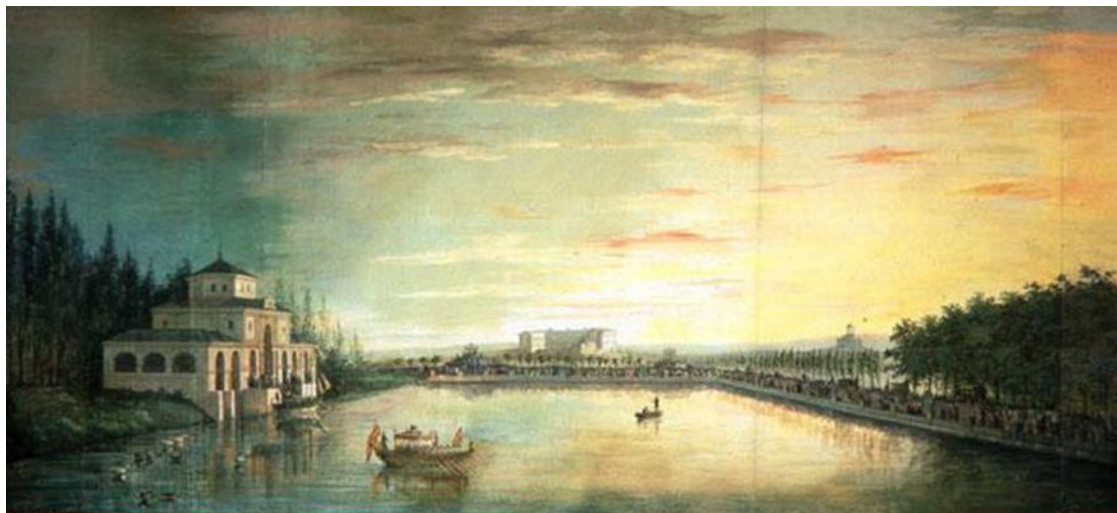
El Parterre del Retiro. Principios del siglo XX.

Es en este momento cuando también el Rey establece –junto con la Real Fábrica de Tapices que aún hoy se conserva no muy lejos del Retiro- una fábrica de porcelana como la que tenía en sus reinos de Nápoles, concretamente en Capodimonte. Para facilitar el proceso el Rey decidió traerse a los mejores profesionales para seguir en España el trabajo comenzado en Nápoles<sup>15</sup>. El lugar elegido por el Rey para instalar la nueva Fábrica de Porcelana fue exactamente donde se encontraba la ermita de San Antonio y hoy está la escultura del Ángel Caído<sup>16</sup>.

Todos estos cambios e innovaciones fueron truncados por la invasión francesa. La Guerra de la Independencia (1808-1812) trajo consigo una devastación sin precedentes en estos Jardines, cuyos edificios fueron derribados y sus jardines completamente arruinados, talado el arbolado, mientras que las tropas francesas establecían en ellos sus principales fortificaciones de control de la ciudad de Madrid.

<sup>15</sup> El rey pide que se les den terrenos para edificar la fábrica. Las noticias sobre la instalación que se encuentran en el Archivo del Palacio Real nos dicen: “Habiendo llegado algunos operarios de Capodimonte. El primer intendente de la Manufactura fue Juan Thomás Bonicelli ,que no intervenía en el trabajo técnico y artístico, pero era el responsable último de la producción entre 1760 – 1781. Su hijo, Domingo Bonicelli, le sucedió en el cargo y lo desempeñó entre 1781 – 1797. A.G.P. Sección Administrativa. Patrimonio. C<sup>o</sup> 11.754/27.

<sup>16</sup>A continuación se realizó un segundo edificio de viviendas para los operarios que tenía tres plantas y se construyó con un presupuesto inicial de seis millones de reales. Como ya nos indicó Pérez Villamil las obras de ambos edificios estuvieron a cargo de Antonio Carlos de Borbón, arquitecto venido desde Nápoles. TOVAR MARTÍN, Virginia “Antonio Carlos de Borbón, un arquitecto "napolitano" en la corte de España”, en *Homenaje al profesor Antonio Bonet Correa*, Madrid, Editorial Complutense, 1994, págs. 537-550.



Estanque del Buen Retiro. Brambilla. Siglo XIX. A la izquierda el embarcadero y al fondo la Real Fábrica de Porcelana.

Tras su ida, el estado en que quedó el conjunto era tan lamentable que Fernando VII<sup>17</sup> decide derribar los edificios que aún quedaban en pie, salvando solamente el llamado Casón, antiguo salón de bailes y fiestas, y el ala norte de la construcción principal, el llamado Salón de Reinos.

El monasterio de los Jerónimos también quedó en muy mal estado, sufriendo un golpe definitivo con la Desamortización de Mendizábal en 1836. Únicamente se salvó la iglesia y el claustro, obra de Fray Lorenzo de San Nicolás. No será hasta el reinado de Isabel II cuando se lleve a cabo la rehabilitación de la iglesia, haciéndose cargo de los trabajos los arquitectos Narciso Pascual y Colomer y Enrique María Repullés.

En 1830, el Rey encargó al arquitecto Isidro González Velázquez un estudio general del Buen Retiro, así como la adecuación de los jardines a las modas del movimiento paisajista romántico que imperaban en aquel entonces por Europa. Fruto de ello serán los jardines de El Reservado, localizados en el extremo noreste de la posesión. En ellos se distribuirían diversos “caprichos”—la montaña, la casita del Pescador, la casa del Pobre- que también se extenderían al resto de jardines, como la casa del Contrabandista, o el magnífico embarcadero chino obra del mismo arquitecto. Éste se localizaba en el Estanque Grande, y los acontecimientos —naumaquias, paseos en falúa, etc.- que en él tuvieron lugar intentaron —en alguna medida- devolver el esplendor desaparecido a los jardines.

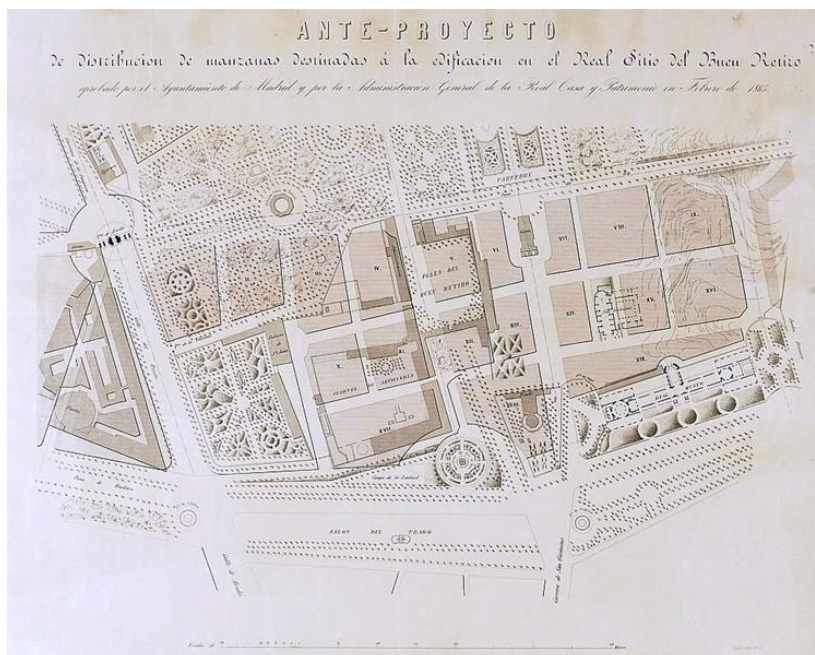
El reinado de Isabel II se ve marcado por la segregación de la zona inferior del Real Sitio, entre el Parterre y el paseo del Prado: en la ley de 12 de mayo de 1865, título primero, se hace la designación de los bienes del Patrimonio de la Corona entre los que figura el Buen Retiro. A

<sup>17</sup> Fernando VII dejó en usufructo, al infante D. Francisco de Paula Antonio, el Palacio y Jardín de San Juan, para que lo disfrutara durante toda su vida, al igual que hizo con la Montaña del Príncipe Pío (FERNÁNDEZ TALAYA, María Teresa *El Real Sitio de La Florida y La Moncloa: evolución histórica y artística de un lugar madrileño*. Madrid, Fundación Caja Madrid, 1999.).

continuación se expresan los bienes que deben segregarse y entre ellos está una parte del Buen Retiro destinada a vía pública<sup>18</sup>.

Con esta fecha (1865) Isabel II vende al Estado el terreno comprendido entre las calles de Alcalá y de Alfonso XII, dando lugar al actual Barrio de los Jerónimos<sup>19</sup>. Poco a poco la zona se va macizando con edificios destinados a viviendas de la alta burguesía madrileña. El único resto de espacio verde que quedó fue el de los Jardines de San Juan. Estos jardines siguieron siendo del Estado al venderse los terrenos para ser edificados. Por la Ley de 22 de julio de 1876, se ceden al Ayuntamiento los referidos Jardines; y se autoriza al Gobierno para permutar con el Ayuntamiento el Palacio de San Juan, enclavado en dicho Jardín. El Ayuntamiento no podrá enajenar en “todo ni en parte dicha posesión” y sí sólo destinarla a esparcimiento y recreo de los habitantes de Madrid, con la obligación de hacer en ella las mejoras convenientes además de su conservación<sup>20</sup>.

Carlos María de Castro, en 1865, hizo un anteproyecto de reforma del espacio del Buen Retiro limitado por la actual calle Alcalá, Alfonso XII y el Paseo del Prado. Esta distribución de manzanas destinadas a la edificación en el Real Sitio del Buen Retiro se aprobó por el Ayuntamiento de Madrid aunque no se realizó conforme lo hizo Castro, gracias a lo cual se ha conservado la iglesia y el claustro de los Jerónimos, obra de Fray Lorenzo de San Nicolás.



**Anteproyecto de distribución de manzanas realizado por Carlos María de Castro, aprobado por el Ayuntamiento de Madrid y por la Administración General de la Real Casa y Patrimonio en Febrero de 1865. Lit. de J. Donon Madrid.**

<sup>18</sup> LÓPEZ RODÓ, Laureano *El Patrimonio Nacional*. Madrid, CSIC, 1954.

<sup>19</sup> Transferido al Ayuntamiento de Madrid por un Decreto del gobierno provisional de 1868, confirmado por la Ley de 1869, el Buen Retiro fue convertido en Parque de Madrid, mediante decreto de 6 de noviembre de 1868.

<sup>20</sup> A.V.M. Secretaría, 6-354-9. Publicado por ARIZA MUÑOZ, Carmen, “Los jardines del Buen Retiro en el siglo XIX”, en *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, 1979, Tomo XVI, pág. 373.



Con ello queda establecido el Retiro tal y como se conoce hoy en día, con una superficie de unas 120 hectáreas, pasando a convertirse en uno de los lugares más frecuentados por los madrileños. Con el ánimo de rentabilizar su mantenimiento pues el Ayuntamiento no podía hacer frente a los cuantiosos gastos que ello suponía, se empezaron a alquilar alguna de las atracciones del Reservado: el Estanque, la Casa de Vacas, etc. y a instalar una serie de quioscos para servicio público, carreras de velocípedos, baños para perros en el antiguo Estanque de la Elefanta, estanque para patinar, y un largo etcétera.

El Buen Retiro se iba haciendo cada vez más popular y para conducir a todos estos nuevos usuarios por el parque se vuelve necesaria una renovada red de paseos que pueda articular todo el conjunto a la vez que cubrir las necesidades de desplazamiento desde los distintos –y nuevos- puntos de la ciudad colindante. Se arreglaron entonces numerosos paseos y otros se hicieron nuevos. Entre ellos destaca el acceso por la Plaza de la Independencia puesto que la apertura de la calle de Alfonso XII, y la segregación de esta parte del Retiro, llevarían a abrir el paseo de las Estatuas, que une la Plaza de la Independencia con el Estanque Grande, siendo hoy una de las zonas más concurridas del Parque.

Desde finales del siglo XIX hasta nuestros días, el Retiro acogerá algunos cambios significativos. Entre ellos destaca el magnífico conjunto escultórico de Alfonso XII en el lado este de Estanque Grande, cuyas escaleras se sumergen en sus aguas a la vez que la estatua ecuestre del rey, fundida en bronce, se alza por encima del mismo. Este monumento abre un periodo de colocación de numerosas estatuas conmemorativas, que han ido convirtiendo el Parque en un museo al aire libre.



Monumento a Alfonso XII. Inaugurado el 6 de junio de 1922.

Junto a este monumento, otras de las dos piezas más significativas las componen el Palacio de Cristal y el Palacio de Velázquez, que recibe su nombre del arquitecto, Ricardo Velázquez Bosco, que proyectó ambos edificios. Levantados con motivo de la Exposición Nacional de Minería, Artes Metalúrgicas, Cerámica, Cristalería y Aguas Minerales de 1883 y de la Gran Exposición de Filipinas que tuvo lugar en 1887, los dos edificios se insertan, a modo de grandes “caprichos” en la zona reordenada como jardín paisajista por Eugenio Garagarza. Ésta es una de las últimas zonas que quedaban por ajardinar en el Parque, localizada en al denominado Campo Grande.

Dos años antes del estallido de la Guerra Civil, en 1934, el Buen Retiro recibe el reconocimiento de la Academia de Bellas Artes al ser declarado Jardín Artístico-Histórico por el Estado. La Guerra, que no tuvo gran incidencia en el arbolado de los jardines, ayudó a consolidar su carácter, retomándose con fuerza la recuperación de algunos de sus atractivos principales –la Rosaleda, la casa de Fieras, el Parterre- y acabando de ejecutar otros jardines –los propios de Cecilio Rodríguez, de Herrero Palacios, o la zona diseñada por Pita Romero junto a la calle Menéndez y Pelayo-. La última gran intervención es la creación del Bosque del Recuerdo, monumento conmemorativo construido como homenaje a las víctimas de los atentados en marzo de 2004 en Madrid, ubicado en la zona de la Chopera.

La variedad de estilos de jardinería que se pueden encontrar en el Retiro responden a la multiplicidad e interés de los artistas que lo realizaron: Diego, Cosme y Joseph Martín de Fuentidueña, Pedro Piccioli, Luis Renard, la saga de los Boutelou, Francisco Viet, Narciso Pascual y Colomer y Cecilio Rodríguez, además de todos los trabajadores anónimos que durante siglos fueron tutelando el material vivo, vegetal, del que se compone. De esta manera, el Retiro ha llegado hasta nuestros días, no sólo como un parque de recreo, sino también como un monumento histórico.

Desde su fundación en 1630 hasta hoy día y a pesar de sus múltiples transformaciones ha mantenido los elementos que le dieron su carácter. Los avatares de la historia impusieron sucesivas modificaciones o ampliaciones a través de toda su existencia, pudiendo asegurar que nuestro Buen Retiro es un “jardín vivo”, en un curiosos equilibrio entre su pasado histórico innegable y la actualidad de su vivir cotidiano, que lo convierten en un jardín singular y único. Si en los tiempos en los que fue Sitio Real fue lugar de esparcimiento de la Corte, al convertirse en parque público siguió siendo un lugar de entretenimiento y diversión de los madrileños, por sus jardines, sus arboledas.

### 3.4.2 CONCLUSIONES

Los árboles del Retiro no han recibido el mismo tratamiento ni igual consideración durante todos estos siglos: Desde la creación del Real Sitio a nuestros días, la función misma de los Jardines ha ido cambiando. Así, el proyecto puesto en marcha por **Felipe IV** organizaba una gran explotación agropecuaria en la que el **arbolado jugaba un papel eminentemente productivo**. Todas las distintas superficies destinadas a huertas –tanto de regadío como de secano-, las zonas dedicadas a vergeles –con arbolado frutal-, y otras zonas cuyo objetivo era la de la propia producción de planta –los viveros, que en su momento deberían convertirse en una producción silvícola- estaban organizadas bajo unos cánones de belleza y utilidad. Esto conllevaba que, aunque organizados como unos jardines de placer, la materia misma del jardín tenía una vertiente dirigida a la producción. Así lo atestiguan los documentos de época, donde junto con diversas –y pocas- especies de arbolado destinado a alineaciones –olmos, chopos, etc.- aparecen un sinfín de árboles frutales –melocotoneros, manzanos, guindos, ciruelos, moreras, nogales, etc.-

Con el paso del tiempo, esta gran orientación productiva del Real Sitio va a ir virando hacia una vertiente más ornamental. Así empieza ya a suceder **con la entrada de los Borbones** en el siglo XVIII, momento en el que **el arbolado de “alineación” o de sombra va a adquirir un protagonismo definitivo con la creación de avenidas, empalizadas y muros vegetales** –es el momento de la entrada de las *charmilles*, los castaños de indias, etc.-, y se va a volver casi definitiva a lo largo del siglo XIX para convertirse en determinante durante el siglo XX. Primero será la retirada de todos los cultivos agrícolas –desaparecen los campos de trigo y cebada y también las huertas de regadío-, siendo sustituidos algunos por frutales, pero sobre todo por otros jardines de placer – El Reservado, el jardín paisajista en Campo Grande- donde el arbolado es de índole más ornamental.

A ello se añadirá que es la época de las grandes **introducciones de especies de Asia y América del Norte**, y la vistosidad de sus follajes o sus formas, supone un atractivo que desplaza a las especies más “cotidianas” de índole productivo. A nivel de composición espacial, las rígidas líneas que imponía el Retiro barroco van a complementarse con arbolado disperso, localizado de una manera individualizada, puesto que el objetivo ahora es destacar la personalidad y características de cada pie arbóreo y no el conjunto de ellos. Esta situación del **paso del arbolado productivo a uno ornamental** se verá apoyada por la propia apertura de Retiro al público, lo que producirá problemas con las especies productivas y su conservación, tal y como relatan los encargados municipales.

Pero si este gran cambio modifica la finalidad misma del arbolado en el Retiro, variando su disposición espacial y la localización específica de cada pie arbóreo, **el desarrollo de las técnicas en arboricultura va a incidir directamente sobre el material vegetal**. Así, en la fase inicial de creación de los Jardines en el siglo XVII, los conocimientos se apoyan sobre la herencia romana y musulmana, empezándose a desarrollar tímidamente una ciencia botánica que se iría

desarrollando de una manera singular en los siglos siguientes. El conocimiento de las técnicas a aplicar diferenciadamente a cada especie, sus necesidades y potencialidades específicas que incluyen la aptitud a la poda que permite cambiar su morfología y tutelar su desarrollo, serán claves para formalizar los conceptos de diseño imperantes en cada periodo.

Así, de un jardín dúctil donde el arbolado empezaba a tutelarse en época renacentista, se pasará al control del mismo mediante sofisticadas técnicas de poda que impondrán su subyugación al espacio. Esta falta de tratamiento individual de cada pie dará paso durante el siglo XIX a plantaciones más aisladas que permitirán tratamientos singularizados. Estos, sin embargo, van dirigidos en la mayoría de las ocasiones a apoyar el crecimiento natural del mismo, sin imponer nuevas formas a la naturaleza. El **cambio del concepto técnico en los cuidados de arboricultura** será definitorio a la hora de establecer el carácter del propio material vegetal, y por lo tanto de la percepción que de los Jardines tienen los usuarios o visitantes.

Es esta visión, sensación o sentimiento cambiante a lo largo de los siglos, fundamentada sobre los ideales de la sociedad de cada periodo histórico, la que ha ido conformando los espacios de los jardines moldeando su material vegetal de tal manera que sus anhelos y aspiraciones, sus vivencias emocionales, han creado el Parque que todos disfrutamos hoy. Sin embargo, a los ciclos impuestos por la cultura de cada época que han transformado El Retiro, pasando de ser un jardín hermético, reservado para la élite aristocrática, al Parque de todos, se le superponen los propios ciclos biofísicos de la materia que lo constituye y que es el objeto principal de estudio de este trabajo.

En efecto, la vegetación arbórea es no solo uno de los componentes de la personalidad de los Jardines del Buen Retiro, sino una de sus características emblemáticas fundamentales. Dentro de la complejidad de su mantenimiento y rehabilitación, la arboleda del Retiro, compuesta por unos 20.000 árboles, es el elemento básico de su estructura y configuración, suponiendo además un verdadero pulmón verde en el corazón de la ciudad. Su propio **ciclo biológico** que lo conduce por distintas fases de madurez que afectan de diversa manera a la propia planta, imprimen sobre el jardín sus propios cambios dinámicos –biofísicos– que también son la esencia del Parque, moldeando su desarrollo.

De esta manera hay que entender que los momentos de mayor esplendor de la configuración y diseño del Parque no corresponden habitualmente a épocas de esplendor en el arbolado. No hay más que pensar en los jardines –recién plantados– de Felipe IV o Felipe V. Aunque los datos del número de pies plantados son asombrosos en ambos casos, la juventud del arbolado recién establecido no tendría aún fuerza para transmitir toda la potencia del diseño. Así, podemos afirmar que hay un **desfase entre los grandes momentos del jardín desde un punto de vista histórico, y aquellos momentos de esplendor vegetal** desde una perspectiva de la madurez biológica de los elementos que lo constituyen. Desde ésta, el jardín de Felipe IV estaría en todo su esplendor a la llegada de los Borbones; el jardín de Felipe V al inicio del siglo XIX, cuando es

absolutamente talado por las tropas francesas; las plantaciones realizadas después de la invasión napoleónica (hacia los años 1840) en el primer cuarto del siglo XX, cuando se realiza la última gran campaña de plantación. Todos estos ciclos dinámicos parecen cuadrar: en el inventario realizado en el año 1993, la edad media del arbolado era de unos 60 años, lo que correspondería aproximadamente a las mismas fechas del último gran periodo de plantación. Aunque estamos hablando de términos medios, sin tener en cuenta pies singulares, los ciclos arriba descritos hacen comprender la necesidad, en todo este continuum histórico, de establecer otros **ciclos vegetativos que sean capaces de revitalizar el jardín en sus momentos de decrepitud manteniendo sus valores patrimoniales.**

Como conclusión, podríamos decir que **nos hayamos en un final de ciclo**, con un Parque que ha pasado de tener un arbolado eminentemente productivo a uno ornamental; con un cambio de paradigma social que –igual que lo hicieron otros momentos históricos- dejará su propia visión del mundo en el Retiro y en la tutela técnica de su arbolado; a lo que se añade un final de ciclo vegetativo de numeroso arbolado. Así pues, todas las variables patrimoniales indican que se trata de un momento singular para revitalizar el jardín y su arbolado, imprimiéndole un nuevo ciclo vital del que puedan disfrutar futuras generaciones.

### 3.5 ESTUDIO PAISAJÍSTICO

El presente estudio paisajístico tiene por objetivo aportar una perspectiva que ponga en valor la experiencia del ciudadano, introduciendo para ello planteamientos y análisis vinculados a consideraciones espaciales y perceptivas sobre la vegetación arbórea, que se conjugan con los estudios realizados en las vertientes de carácter histórico y natural.

Los Jardines del Buen Retiro representan uno de los bienes patrimoniales más singulares de la ciudad de Madrid, con un proceso propio de desarrollo y una historia particular que refleja la sociedad y la cultura que lo ha creado y vivido, desde su origen hasta nuestros días. El arbolado no es solo uno de los componentes de la personalidad del Parque, sino uno de sus emblemas fundamentales. Por ello, cualquier intervención que contemple la alteración, sustitución o tratamiento de la masa arbórea o pies aislados, debe ser coherente con la relación que se establece entre el Parque y sus usuarios, teniendo en cuenta las características que lo convierten en Imagen de la ciudad, punto de encuentro y escenario animado en el que tienen lugar numerosas actividades.

El análisis paisajístico del arbolado de los Jardines del Buen Retiro debe entenderse como una totalidad estudiada tanto desde una perspectiva espacial como desde una perspectiva sensitiva, buscando destacar sus elementos configuradores y agregando el valor de la experiencia del ser humano, quien le da al paisaje un significado y un potencial cargado de la emotividad de cada observador.

El análisis espacial nos muestra la forma en que la estructura del parque está relacionada con la disposición geométrica de su arbolado, al mismo tiempo que estudia la secuencia en la que los diferentes ámbitos se suceden entre sí, de acuerdo con el modo en cada uno de ellos es utilizado y vivido. El análisis sensitivo complementará al anterior centrándose en la relación individuo-árbol a una escala de proximidad inmediata, estudiando las variables que la condicionan.

En base a esto se detallan a continuación los principales aspectos evaluados desde distintas perspectivas (de la global a la individual) y análisis, en el estudio paisajístico del parque. Estos son:

- Imagen e identidad de El Retiro
- El Retiro recorrido
- Tocando el Retiro
- El árbol singular

### 3.5.1 IMAGEN E IDENTIDAD DE EL RETIRO

El Retiro es una gran masa arbolada en el corazón de la ciudad. Su vegetación, sus dimensiones, su ubicación, su historia, su idoneidad para acoger eventos culturales lo convierten en un lugar visitado por un amplio abanico de usuarios: turistas que visitan Madrid puntualmente, madrileños que de vez en cuando quieren alejarse del tráfico, familias que acuden al parque cada fin de semana, lectores de prensa diaria, etc.

Por tanto, existen zonas donde el arbolado tiene una configuración de carácter monumental y otras donde la naturaleza se logra imponer sobre la intervención humana, pero será la complejidad de todos los ámbitos, unida al filtro del perceptor, lo que configure su paisaje. La identidad del paisaje del arbolado estará determinada entonces por la propia experiencia y, para obtener un pleno conocimiento del mismo, será necesario generar diversas escalas de aproximación. Desde este prisma analizaremos paisajísticamente el arbolado, atendiendo a su papel en la configuración espacial y en la percepción de El Retiro, centrándonos en la experiencia del usuario.



En El Retiro identificamos 4 tipos de recorridos en función de la manera en que cada uno de nosotros vivimos el parque, organizados en función de la frecuencia con la que lo visitamos y del grado de privacidad de las zonas a las que acudimos.

**#Global** nos lleva por los lugares más representativos del parque, aquellos que forman parte de la imagen de Madrid y se conocen más allá de las propias fronteras de nuestro país.

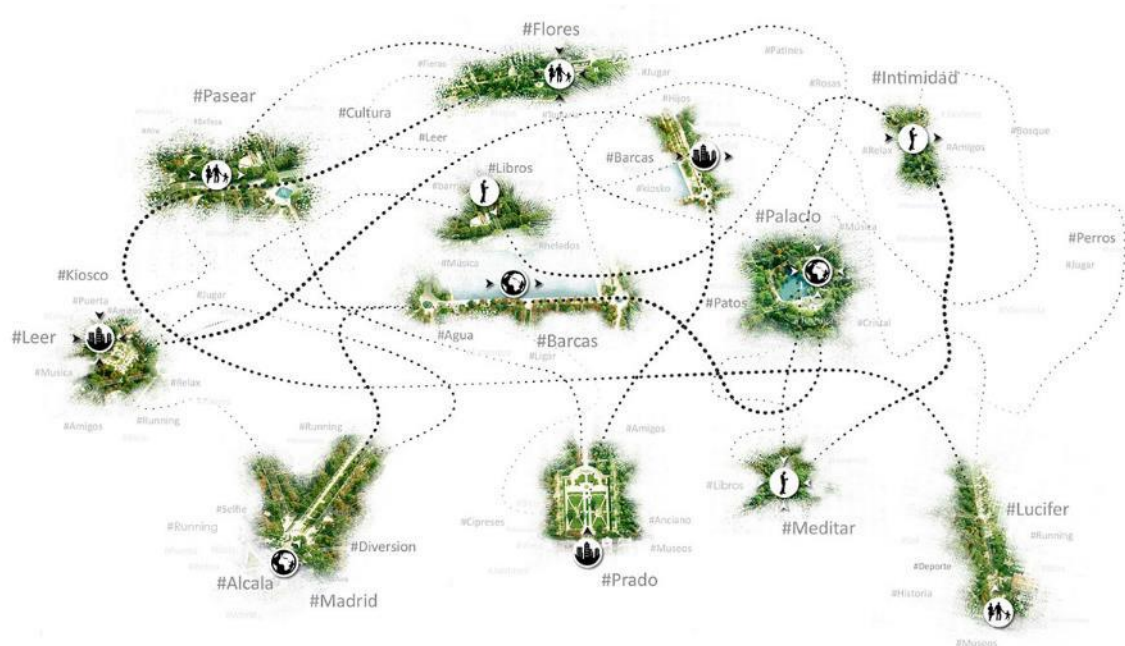
**#Urbano** nos traslada por las zonas habitualmente vividas por los madrileños, tanto en sus paseos como para acudir a los eventos culturales que tienen lugar en el recinto.

**#Familia** nos muestra los espacios donde pequeños y mayores disfrutan de la naturaleza y pasan su tiempo de ocio alejados del tráfico de la ciudad.

**#Íntimo** nos ofrece rincones tranquilos, lugares alejados del gran público, perfectos para sentarse a leer o conversar, sestear bajo una sombra, organizar un pequeño picnic o simplemente perderse...

En cada recorrido se analiza de forma específica:

- **La Perspectiva funcional:** muestra el área objeto de estudio eliminando la cubierta arbórea. Se aprecian la red viaria y elementos ocultos por el arbolado, permitiendo establecer conexiones topográficas.
- **La vista aérea localizada:** muestra el área objeto de estudio desde una posición elevada, permitiendo apreciar la cubierta arbórea y la espacialidad del conjunto (paseos de diferentes categorías, arquitecturas, esculturas) y dándonos información añadida sobre el nivel de privacidad y capacidad de acogida de público de cada ámbito.
- **La Planta analítica del arbolado:** estudia la estructuración espacial del arbolado en el plano horizontal de las zonas seleccionadas, al mismo tiempo que identifica las especies existentes, añadiendo información sobre las dimensiones de su copa y la estacionalidad de su hoja.
- **La Sección analítica del arbolado:** complementa el análisis en planta, con una aproximación desde el plano vertical que resulta más cercana a la percepción del usuario.





### 3.5.2 EL RETIRO RECORRIDO

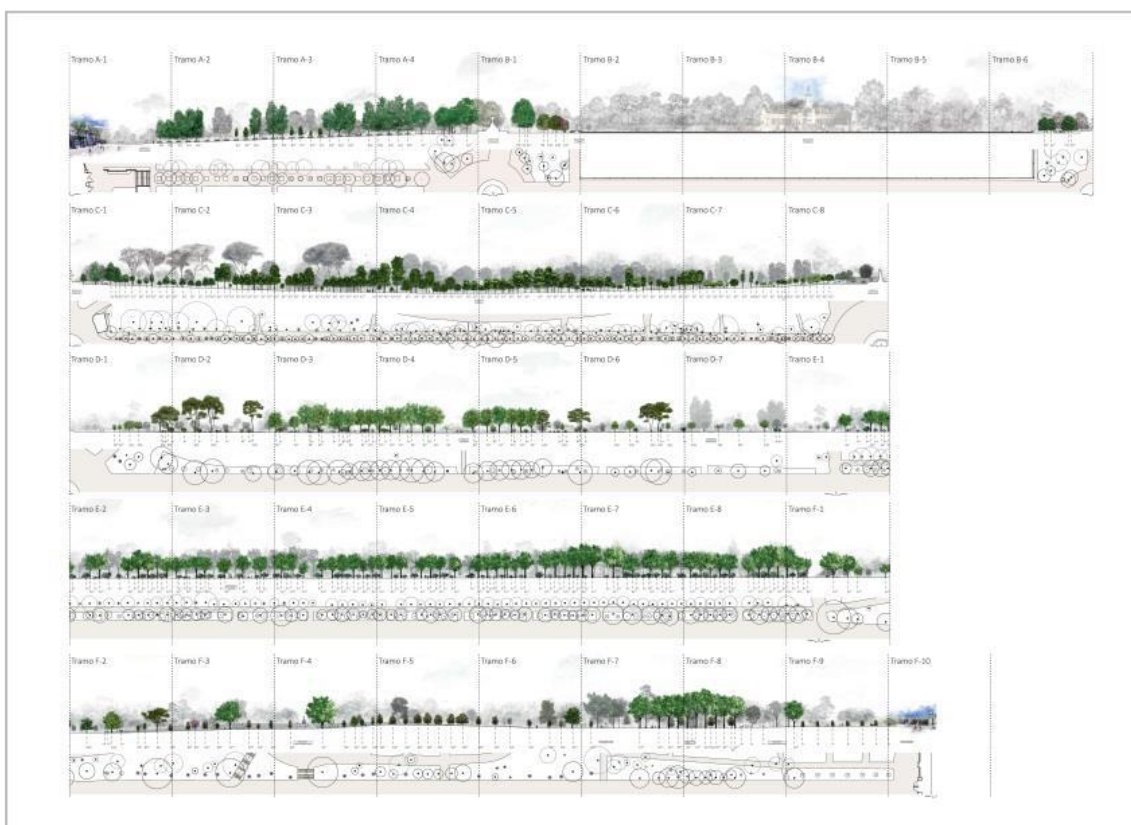
El *Retiro recorrido* es un paseo por el corazón del parque, un trayecto de 2.680 m a lo largo de una de sus rutas más transitadas.

El paseo inicia su andadura en la Puerta de la Independencia y recorre el Paseo de México hasta llegar a la fuente de los Galápagos, bordea el estanque grande por su lado Oeste, continúa por el paseo de la República de Cuba hasta alcanzar la glorieta del Ángel Caído y sigue por el Paseo de Coches hasta llevarnos a la Puerta de Madrid, donde concluye.

La elección de este recorrido está motivada por la necesidad de mostrar muchas situaciones de El Retiro, desde El Retiro más #Monumental al más #Familiar e #Intimo, pasando por el más #Urbano.

El itinerario al completo se refleja gráficamente mediante una sección a escala 1:300 y constituye un documento transversal que enlaza los análisis espacial y sensitivo del parque.

Para su realización se ha requerido de un desarrollo técnico, una comprobación “in situ” y un trabajo de diseño, para conseguir no solo mostrar El Retiro sino también transmitir su vivencia.



El arbolado presente en el recorrido se caracteriza por tener, en su edad madura, un porte considerable. Las estructuras pensadas para la disposición de dicho arbolado, al menos en primera línea, suelen ser en alineación.

Estas alineaciones se presentan con cierta monotonía de especies y densidades, apareciendo, en algunos puntos, distorsiones en forma de ausencia o suplencia por especies ajenas al resto. En otras ocasiones el ritmo de la alineación se interrumpe por la existencia de un pie joven de porte diferente al resto, así como ejemplares deteriorados.

Si bien esta primera alineación presenta algunas imperfecciones, la variedad de situaciones espaciales, ya sea por el trazado o la aparición de espacios diferentes a lo largo del camino, hacen que el recorrido sea visualmente atractivo.

En general, la disposición del arbolado no presenta respuesta ante la aparición de encuentros entre viarios o ante la irrupción de grandes glorietas, fuentes, monumentos, etc. Resultando llamativo, positivamente hablando, cuando sí lo hace.

En espacios abiertos, la disposición y morfología del arbolado limítrofe caracteriza fundamentalmente dicha estancia, siendo mayor su relevancia cuanto menor es la distancia entre las lindes de estas “habitaciones”.

La densidad, porte y disposición del arbolado en segundo y tercer plano remarca o altera las sensaciones directas que aporta el arbolado en primer plano.

Dicho arbolado aparece en forma de grandes especímenes de silueta excelsa, conjuntos de ejemplares conformadores de masa, alineaciones más o menos irregulares, etc. Conformando una gran variedad de fondos que aparecen entre los elementos más próximos a nuestro caminar, haciendo del recorrido una experiencia agradable y disfrutable.

---

### 3.5.3 TOCANDO EL RETIRO

#### *Siente El Retiro*

La manera en que percibimos el Parque está directamente relacionada con los estímulos que recibimos a través de nuestros sentidos y que son analizados en este apartado.

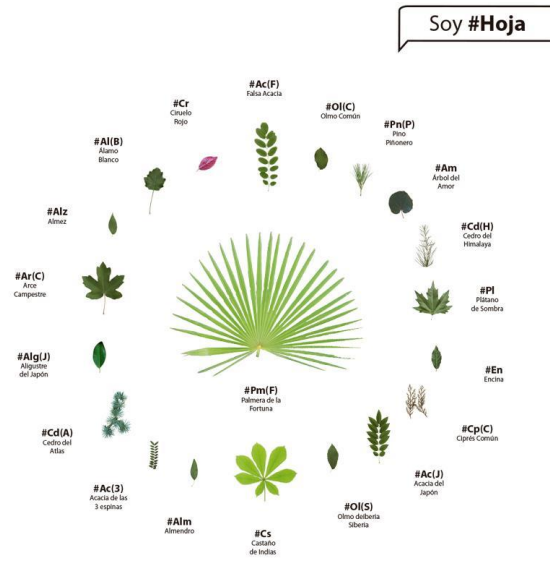
Los aspectos evaluados son:

- Variables de Proximidad sensitiva, como el porte del arbolado
- Textura (fina, media y gruesa)
- Cromatismo (contrastes y armonías y efectos cromáticos)
- Aroma
- Variables temporales, como la evolución temporal, la estacionalidad o la variación del parque a lo largo del día.

Toda la información queda recogida de forma gráfica en diferentes esquemas que aportan gran información en el análisis del parque

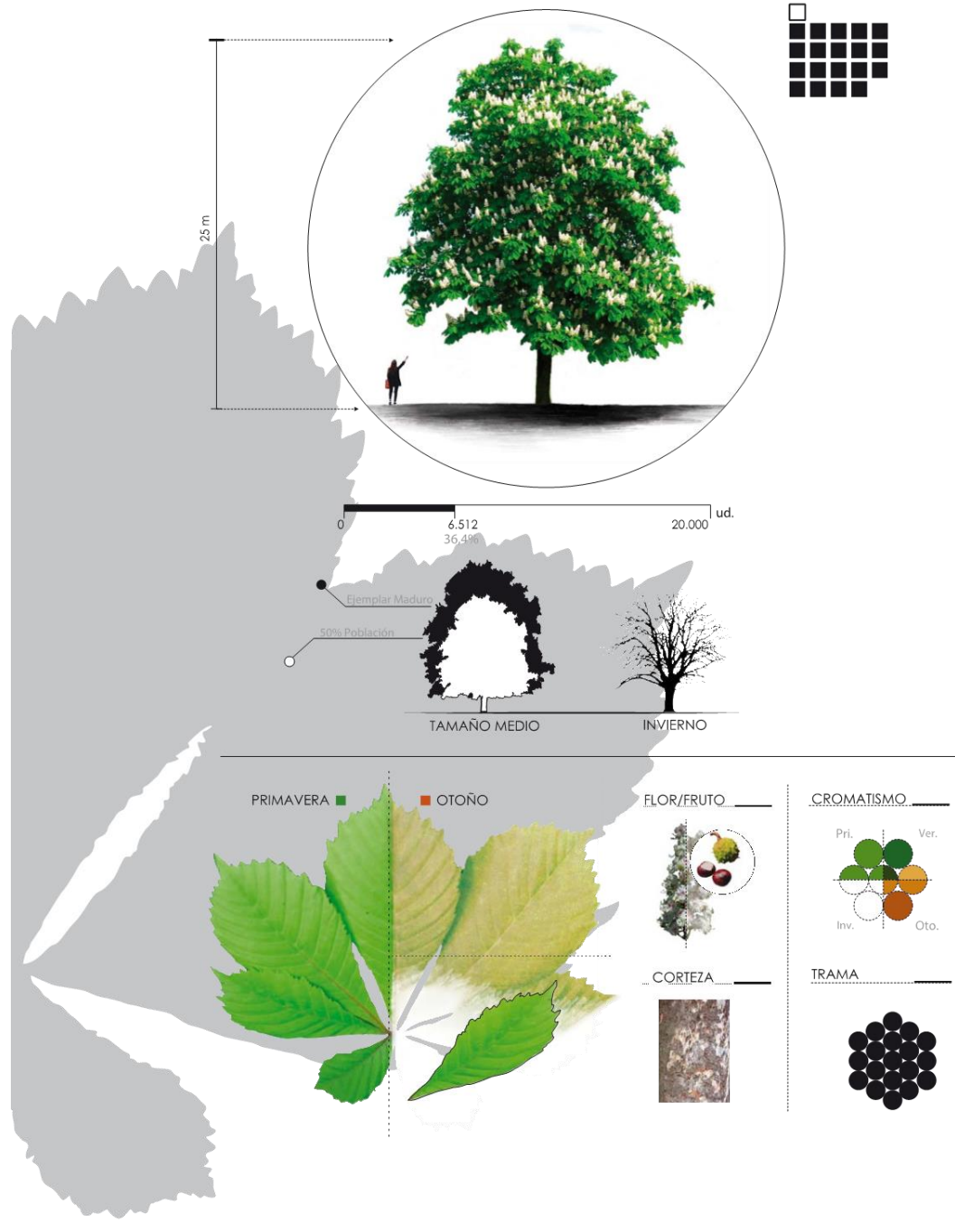


Soy #Arbol



Especies principales	Formas de las hojas de las especies principales
<p style="text-align: center;">Soy #Color</p> <p style="text-align: center;">Detalle del cromatismo de las especies</p>	<p style="text-align: center;">Soy #Otoño</p> <p style="text-align: center;">Coloración otoñal de las especies</p>

Además, para cada una de las especies más representativas del parque se ha elaborado una ficha que resume sus principales características atendiendo a estos aspectos:



Ejemplo de ficha del Castaño de Indias. Especie más abundante

*Conoce El Retiro*

Una vez analizadas cada una de las especies que componen el arbolado desde un punto de vista perceptivo, pasaremos a estudiar el conjunto de éstas.

*Conoce El Retiro* nos muestra una visión general de la vegetación arbórea del Parque, a través de conclusiones extraídas de los datos específicos de las 20 especies más abundantes, consideradas como representativas del conjunto.

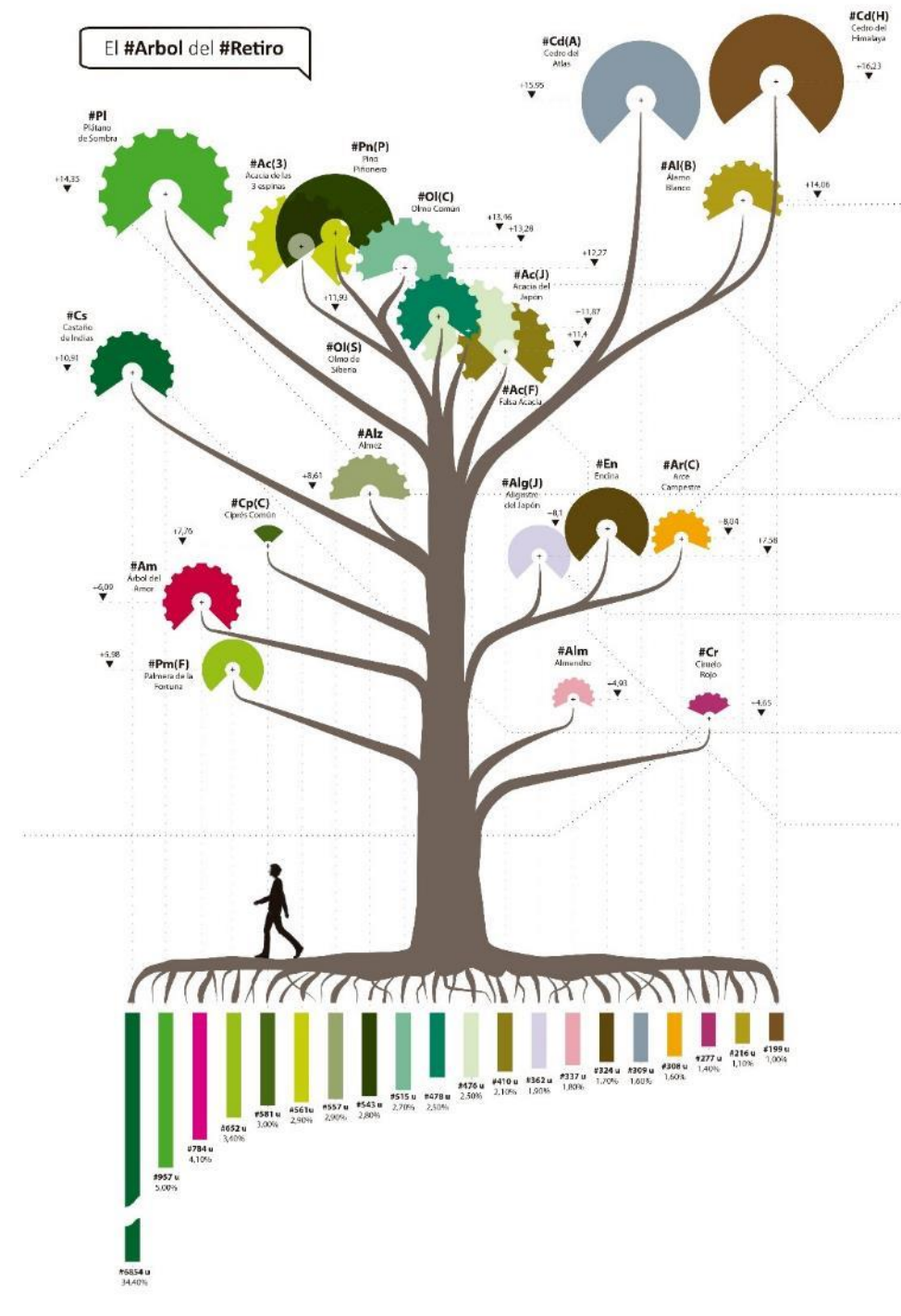


**Resumen de las especies más abundantes de El Retiro**

El arbolado existente en los Jardines del Buen Retiro tiene características concretas que responden a las condiciones naturales de su emplazamiento y a la cronología de su plantación, influidas por su ubicación en un entorno urbano y por las repercusiones de trazado, infraestructuras y arquitecturas.

De este modo se genera **El Árbol del Retiro** que sintetiza las principales características del arbolado que afectan a nuestra percepción, reuniendo datos específicos en El Retiro para las 20 especies predominantes: estacionalidad de la hoja, altura media, diámetro de copa medio, edad fenológica media, porcentaje de presencia respecto al total y número de ejemplares de cada especie. Todo ello asociado a su abreviatura identificativa en el presente estudio y a su nombre común. Además, se realiza una comparación del tamaño de los árboles con la talla humana para facilitar la asimilación de su tamaño relativo.

Se trata del árbol que representa a todos los árboles del Parque y por ello su representación tiene morfología arbórea, estructurada en raíces, tronco y copa. Observándolo podemos inferir numerosas conclusiones, bien relativas a cada especie individual, bien comparando las distintas especies entre sí, bien cruzando datos referidos a cuestiones diversas: edad general del arbolado, tamaños en términos absolutos y relativos, comparación de presencia entre especies, proporción entre especies perennes y caducas...

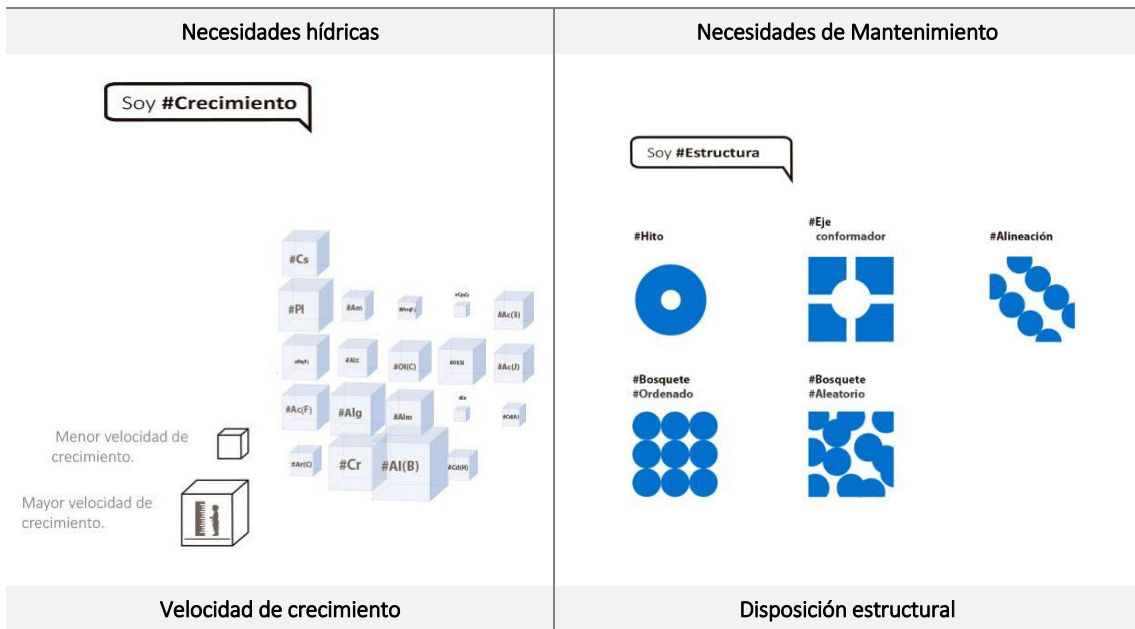
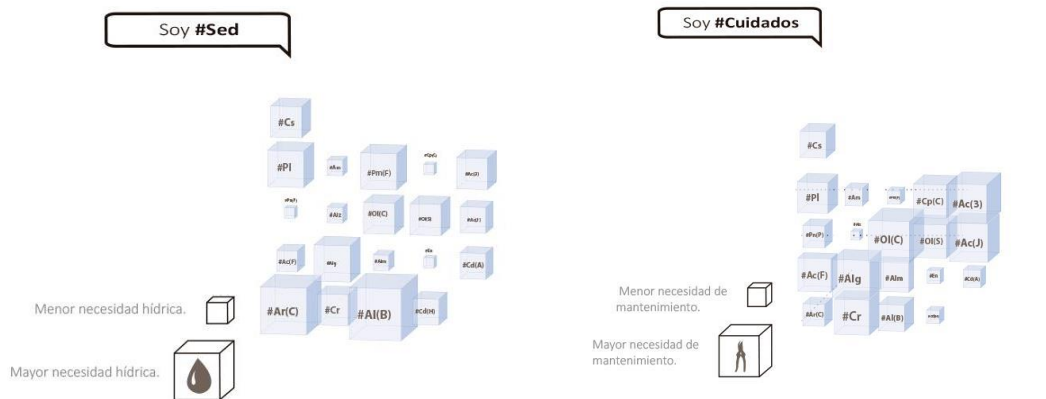


El árbol de El Retiro

Las otras variables analizadas, que pueden interesar o preocupar a los ciudadanos y usuarios del parque son:

- Necesidades hídricas
- Mantenimiento
- Velocidad de crecimiento
- Estructura

De forma esquemática queda representado en los siguientes gráficos



Una vez analizadas las características de las especies arbóreas predominantes –en general y en el caso concreto de su implantación en los Jardines del Buen Retiro- obtenemos las siguientes conclusiones:

- ✓ El parque en general se encuentra en una edad avanzada respecto al arbolado. La existencia de diferentes estados de madurez en el arbolado de un parque consolidado es un factor decisivo para su pervivencia como tal. La sustitución de los ejemplares que han llegado a su senectud debería convivir con el momento de máximo esplendor de otros, de modo que se perciban como transformaciones paulatinas y no como intervenciones globales que afecten a grandes áreas que alteran la configuración general.
- ✓ Se aprecian numerosas similitudes en la percepción morfológica de las especies más abundantes, diferenciándose por los usuarios en agrupaciones de frondosas, coníferas o palmeras. Además, respecto a la morfología se observa que existen dos rangos generales en función de la altura del arbolado: 4,5-8,5 m y 11-16 m, los cedros del Atlas y del Himalaya se desmarcan sobresaliendo 2 m por encima del resto, y que los diámetros de copa mayores están relacionados con alturas elevadas.
- ✓ La gran mayoría de arbolado se agrupa en masas de vegetación o alineaciones, existiendo apenas arbolado aislado configurador de espacios. Generalmente la apariencia es homogénea con escasas notas que rompan la monotonía.
- ✓ En general las variaciones de unos colores a otros en se produce con suavidad en el Parque y solo en momentos concretos, cuando llegan las flores o se extiende el otoño, nos encontramos con contrastes sorprendentes. Cromáticamente en el Parque destaca el ciruelo rojo por el color de sus hojas, así como el color de las flores del árbol del amor durante la primavera, unidos a las variaciones otoñales de las especies caducas. A ello se añaden las sombras, que son uno de los éxitos de El Retiro dado que contribuyen su confort higrotérmico, fomentando su uso.

En definitiva, destaca entre las conclusiones obtenidas la escasa diversidad efectiva de especies presentes en los Jardines del Buen Retiro y la elevada madurez general del arbolado. Ambos aspectos llevan a un parque que tiende tanto a la uniformidad como a un alarmante envejecimiento simultáneo del conjunto de su masa arbolada, y deberían jugar un papel relevante en la toma de decisiones relativas al futuro modelo de arbolado.



---

### 3.5.4 EL ARBOLADO SINGULAR

El árbol singular ha de resumir las excelencias del árbol y las amplifica con su valor paisajístico. Hay multiplicidad de factores como la belleza, la longevidad, las dimensiones inusuales, la forma original o la situación, hacen del árbol sobresaliente un elemento singular y diferenciado, pero éstos son difícilmente medibles.

Gracias a que se poseen estudios del estado actual de la masa y los datos, podemos realizar un inventario pormenorizado, completándolo con una ficha individualizada en la que se puede consultar la información de las principales características del árbol.

Pese a que numerosos de estos árboles han desaparecido, siguen en pie abundantes ejemplares realmente excepcionales, unas veces por su gran copa, otras por su belleza, por su simbolismo y, en la mayoría de los casos por su conformación espacial.

Su prevalencia es una tarea que debe ser asumida por el conjunto de la sociedad ya que son parte de su cultura.

Estos árboles por su valor y singularidad deben gozar de una protección especial si se quiere asegurar su óptima conservación, de ahí que surja una propuesta que ordene y rijas su selección y estudio.

Recuperar la calidad del paisaje en las zonas en las que está degradado por actividades y usos desarrollados en el pasado y en la actualidad, así como la ausencia de ellos y su abandono y descuido.

Se refleja en el arbolado que “la vocación del trazado de los jardines del Buen Retiro no fue la de establecer ejes axiales ni una jerarquización precisa de las diferentes zonas del jardín.” Sin seguir los principios del llamado jardín barroco en su trazado, tampoco posee ejemplares asombrosos que deslumbren al visitante, ni está estructurado para elevar la importancia de éstos o hacerlos destacar.

---

### 3.5.5 CONCLUSIONES

Los Jardines del Buen Retiro son un paisaje único y excepcional, cuyas características de autenticidad se han ido formando sobre su matriz biofísica a lo largo del tiempo, influidas por su ubicación en un entorno urbano y por las repercusiones de trazado, infraestructuras y arquitecturas. Una vez realizado su análisis paisajístico desde la perspectiva del usuario, a través de su imagen e identidad, el estudio de sus recorridos principales, su análisis sensitivo y el estudio de su arbolado singular se pueden extraer una serie de conclusiones.

### Conclusiones en relación a la espacialidad del Parque

En relación a la espacialidad de El Retiro, observamos que la gran mayoría de arbolado se agrupa en masas de vegetación o alineaciones, existiendo apenas ejemplares aislados que configuren espacios. Generalmente la apariencia es homogénea con escasas notas que rompan la monotonía. Como norma general debería primar la coherencia del arbolado con el trazado que lo organiza, el carácter del espacio en que se ubica y el uso al que está destinado, para una correcta configuración de los distintos ámbitos. A continuación, se abordarán estas cuestiones desde el punto de vista de su disposición estructural:

#### Alineaciones

Es deseable que las alineaciones con ritmos constantes, habitualmente presentes en trazados de geometría axial -que generalmente se configuran mediante una única especie en el Parque- mantengan la uniformidad de su porte para configurarse óptimamente, teniendo en cuenta que la inserción puntual de otras especies con disposición aleatoria o la existencia de espacios vacíos puede alterar su concepción unitaria. En este caso, el tratamiento individual de cada pie es importante para la adecuada configuración del conjunto.

En el caso de alineaciones con ritmos de plantación variables, habitualmente presentes en trazados de geometría visual o topográfica –independientemente de si están configuradas por una o varias especies arbóreas- la intención de generar una espacialidad homogénea del conjunto prima sobre las condiciones del porte de su arbolado individual, teniendo cabida disposiciones y tratamientos del porte menos formales.

Cabe destacar que la correcta conformación de alineaciones secundarias –con mayor o menor rigidez en su ritmo y trazado en función del carácter del espacio en que están situadas- atenúa las carencias o distorsiones de las alineaciones principales. En este sentido, se observa que la ubicación de dos alineaciones irregulares cercanas entre sí refuerza la consistencia de ambas ofreciendo un aspecto unitario.

Observamos que en aquellos casos en los que las alineaciones dividen el viario en calles paralelas, la distancia entre ellas consigue variar la escala del espacio y generar distintos ámbitos en el viario, diversificando sus posibilidades de uso.

Los ritmos de las alineaciones deberían tener en cuenta el porte adulto de los ejemplares para evitar conflictos entre árboles muy próximos entre sí.

En este sentido, la altura libre del tronco y la forma de la copa son factores a tener en cuenta en relación al grado de permeabilidad deseable para una determinada alineación.

#### Masas arbóreas

Los conjuntos arbóreos desordenados no están sujetas a un marco de plantación y pueden ser homogéneos y funcionar como fondo o volúmenes neutros, o heterogéneos, buscando similitudes con la naturaleza. En este sentido, cabe destacar que la ubicación de pies que

introducen variaciones de porte en bosquetes de apariencia uniforme genera singularidades espaciales atractivas entorno a ellas, funcionando además como hitos que favorecen la orientación. En cualquiera de los casos se verán afectadas por conflictos en las distancias con ejemplares próximos.

Es aconsejable que los conjuntos arbóreos ordenados mantengan un marco de plantación constante y mantengan la regularidad en el porte de sus ejemplares.

La densidad influye en la manera en que percibimos el espacio, ocultando o descubriendo los ámbitos situados tras ellas. Igualmente la altura libre del tronco y la forma de la copa son factores a tener en cuenta en relación al grado de permeabilidad deseable.

#### Relación entre alineaciones y masas

La delimitación de bosquetes mediante alineaciones permite ordenar visualmente el espacio -en los casos en los que la concepción del espacio así lo requiera-, reforzando los ejes visuales y de viario, y favoreciendo la delimitación de ámbitos -además de servir como refuerzo de las posibles irregularidades de las alineaciones principales en el caso de que estas existan-.

#### Arbolado aislado

Dada la escasez de arbolado aislado con capacidad de configurar espacios dentro del Parque, es importante la conservación del existente, así como deseable la consideración de su implantación futura con el fin de generar una mayor diversidad espacial.

### **Conclusiones en relación con el análisis sensitivo del arbolado:**

En relación a la percepción próxima que se produce entre los usuarios del Retiro y su arbolado, observamos la escasa diversidad efectiva de especies presentes, tanto por la presencia de un número muy reducido de ellas con gran presencia en el parque, como por la elevada similitud entre algunas de estas últimas en los aspectos relativos a su percepción, como por la elevada madurez general del arbolado.

En general es deseable la presencia de especies que ofrezcan diversidad tanto en sus variables de proximidad, como en sus variables temporales, en favor de la existencia de una mayor diversidad. A continuación se abordarán estas cuestiones desde el punto de vista de la percepción sensitiva y de la información que de ella podemos extraer:

#### Especies

Tan solo 20 de las especies conforman el 80% de todas las presentes en el parque, teniendo las 143 restantes escasísima representación. Teniendo en cuenta además que las 5 especies más abundantes configuran por si mismas el 50% del arbolado (castaño de Indias, plátano de sombra, árbol del amor, palmera de la fortuna y ciprés común) y que entre ellas el castaño alcanza un abrumador 34%, concluimos que la diversidad real del arbolado es muy escasa, teniendo el conjunto del Parque una apariencia notablemente homogénea.

Entre las especies predominantes existe mayoría de especies caducas (80%) frente a perennes (20%). Exactamente aparecen 13 frondosas de hoja caduca, 2 frondosas de hoja perenne, 4 coníferas y 1 palmera. Entre ellas destaca especialmente la presencia de la palmera de la fortuna como 4ª especie más abundante.

#### Edad fenológica

La gran mayoría de los ejemplares están en una fase avanzada de su madurez o la han sobrepasado -tan solo cipreses comunes y ciruelos rojos presentan una edad media joven-. Esto implica que el parque en general se encuentra en un estado de edad avanzada de su arbolado. La existencia de diferentes estados de madurez en el arbolado de un parque consolidado es un factor decisivo para su pervivencia como tal. La sustitución de los ejemplares que han llegado a su senectud debería convivir con el momento de máximo esplendor de otros, de modo que se perciban como transformaciones paulatinas y no como intervenciones globales que afecten a grandes áreas que alteran la configuración general.

#### Morfología

En general se observa que hay numerosas similitudes en la percepción morfológica de las especies más abundantes, diferenciándose por los usuarios en agrupaciones de frondosas, coníferas o palmeras.

#### Percepción próxima del arbolado

Las variables que afectan a la percepción del arbolado –morfología, cromatismo, textura- pueden utilizarse intencionadamente para modificar la espacialidad, generando contrastes, aumentando o disminuyendo la sensación de profundidad, insertando notas de atención, constituyendo puntos focales o fondos, etc. Del mismo modo, las variaciones estacionales pueden generar numerosas variaciones que focalizarán la atención en zonas diversas del Parque a lo largo del año. La gran masa arbolada de El Retiro unida a las dimensiones del parque, su ubicación central en la ciudad y su historia, configura un espacio de gran capacidad de acogida de público de diversa procedencia que en él desarrolla numerosas actividades y eventos. El arbolado refleja por sí mismo ese espíritu de acogida revelándose como una imponente masa vegetal configuradora de espacios. Sin embargo, es importante mirar hacia delante teniendo en cuenta su actual tendencia a la uniformidad espacial, a la homogeneidad de sus especies, y al envejecimiento simultáneo del conjunto de su masa arbolada, cuestiones que deben ser consideradas en el planteamiento de su futuro modelo.

### 3.6 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES CON POSIBLE REPERCUSIÓN EN EL ARBOLADO

Los Jardines del Buen Retiro cuenta con más de medio centenar de infraestructuras de distintas tipologías, repartidas por toda su superficie, algunas de ellas con posible repercusión en el arbolado y viceversa.

En este caso, entendemos por repercusión la interferencia entre infraestructura y arbolado, o recíprocamente entre arbolado e infraestructura, de la cual se deriva una situación de daño o afección negativa para una o ambas partes. La interferencia puede producirse en la actualidad y/o a futuro.



Monumento Jacinto Benavente sin repercusión



Interferencias Cedrus deodara-Casa de Vacas

Para el estudio de la repercusión se han seleccionado las infraestructuras más representativas y, a su vez, coincidentes con los puntos de interés que el Ayuntamiento de Madrid recoge en su documento informativo de divulgación de puntos de interés del parque.

Debido a las obras de remodelación, actuales, que se están llevando a cabo no ha sido posible el estudio de dos importantes enclaves como son Florida Park y el Instituto Meteorológico.

A continuación se realcionan las infraestructuras que ha sido objeto de estudio:

TIPOLOGÍA	INFRAESTRUCTURA	ZONA
EDIFICIOS EMBLEMATICOS	POLIDEPORTIVO DE LA CHOPERA	BOSQUE DEL RECUERDO Y ENTORNO
EDIFICIOS EMBLEMATICOS	PALACIO DE CRISTAL	CAMPO GRANDE
EDIFICIOS EMBLEMATICOS	PALACIO DE VELAZQUEZ	CAMPO GRANDE
EDIFICIOS EMBLEMATICOS	TEATRO DE TITERES	EL POVAR

TIPOLOGÍA	INFRAESTRUCTURA	ZONA
<b>EDIFICIOS EMBLEMATICOS</b>	MONUMENTO ALFONSO XII	ESTANQUE
<b>EDIFICIOS EMBLEMATICOS</b>	CASA DE VACAS	HERNANI
<b>EDIFICIOS EMBLEMATICOS</b>	TEMPLETE DE MUSICA	HERNANI
<b>EDIFICIOS EMBLEMATICOS</b>	CASITA DEL PESCADOR	RESERVADO
<b>EDIFICIOS EMBLEMATICOS</b>	RUINAS ERMITA DE SAN ISIDORO	RESERVADO
<b>ESCULTURAS</b>	PASEO DE LAS ESTATUAS	CAMPANILLAS
<b>ESCULTURAS</b>	BENITO PEREZ GALDOS	CAMPO GRANDE
<b>ESCULTURAS</b>	RAMON DE CAMPOAMOR	CAMPO GRANDE
<b>ESCULTURAS</b>	JACINTO BENAVENTE	EL PARTERRE
<b>ESCULTURAS</b>	GENERAL MARTINEZ CAMPOS	ESTANQUE
<b>ESCULTURAS</b>	SANTIAGO RAMON Y CAJAL	ESTANQUE
<b>ESCULTURAS</b>	HERMANOS ALVAREZ QUINTERO	PLAZA DE GALICIA
<b>FUENTES MONUMENTALES</b>	FUENTE DE LA ALCACHOFA	CAMPANILLAS
<b>FUENTES MONUMENTALES</b>	FUENTE DE LAS CAMPANILLAS	CAMPANILLAS
<b>FUENTES MONUMENTALES</b>	FUENTE DE LOS GALAPAGOS	EL POVAR
<b>FUENTES MONUMENTALES</b>	FUENTE EGIPCIA	ESTANQUE
<b>FUENTES MONUMENTALES</b>	FUENTE DEL ANGEL CAIDO	HUERTO DEL FRANCES
<b>OTROS</b>	PABELLON CECILIO RODRIGUEZ	CECILIO RODRIGUEZ
<b>OTROS</b>	AULA DE ECOLOGIA "LA CABAÑA"	ENCINAR
<b>OTROS</b>	EMBARCADERO	ESTANQUE
<b>OTROS</b>	ANTIGUA CASA DE FIERAS	HERRERO PALACIOS
<b>OTROS</b>	BIBLIOTECA	HERRERO PALACIOS
<b>OTROS</b>	OFICINAS DE EMPRESA CONSERVADORA	HERRERO PALACIOS
<b>OTROS</b>	OFICINAS DEL RETIRO	HERRERO PALACIOS
<b>OTROS</b>	CENTRO EDUCACION AMBIENTAL "EL HUERTO DEL RETIRO"	HUERTO DEL FRANCES
<b>OTROS</b>	ESTUFAS (VIVEROS MUNICIPALES)	HUERTO DEL FRANCES

El **objetivo** del presente estudio es conocer la repercusión recíproca entre las infraestructuras y arbolado del Retiro, analizar y valorar su cuantía y proponer las actuaciones necesarias, bien sobre el arbolado bien en las infraestructuras, para prevenir, minimizar o eliminar los daños que se están produciendo o pudieran producirse.

Tras un minucioso trabajo de campo en el que se ha observado el arbolado, la infraestructura y las posibles interferencias que puedan existir entre ambos, tanto en el espacio (vuelo y suelo) como en el tiempo (actualmente y a futuro), se ha generado una ficha por ítem a inspeccionar.

PLAN DIRECTOR DEL ARBOLADO DEL PARQUE DEL BUEN RETIRO

### TEATRO DE TÍTERES

**ZONA:** 12. EL POVAR  
**TIPOLOGÍA INFRAESTRUCTURA:** EDIFICIO EMBLEMÁTICO

**DESCRIPCIÓN**

Dentro del parque de El Retiro, muy cerca de la entrada desde la plaza de la Independencia, donde se encuentra la Puerta de Alcalá, está el Teatro de Títeres, toda una institución para el público infantil madrileño. Este teatro permanente de títeres ofrece casi todos los sábados y domingos un espectáculo en el que las artes plásticas, la interpretación, la música y la literatura se conjugan de manera magistral.

Anteriormente a este lugar dedicado a títeres, existió un pequeño teatrillo, cerca del Palacio de Cristal, que se dedicaba a este tipo de representaciones, hoy ese lugar esta ocupado por la Asociación de Amigos del Parque del Retiro, donde puede jugarse una partida de ajedrez o cualquier e otro juego de mesa.



DISPOSICIÓN ARBOLADO EN EL ENTORNO	REGULAR	COMPLETO	X	Plantación de <i>Populus alba</i> boleana			
	IRREGULAR	INCOMPLETO					
ARBOLADO EXISTENTE-INFRAESTRUCTURA	ESPECIE	NS	VUELO	SUELO	ACTUAL	FUTURO	
						FRACTURA	VUELCO
INTERIOR PERIMETRO	SIA	1	X	-	-	M	G
EXTERIOR PERIMETRO	SIA	1	X	-	-	L	G



**VALORACIÓN**

El edificio presenta en su entorno más cercano 2 grandes ejemplares de Sófora, que presentan un buen estado en la actualidad, pero que en un futuro puede llegar a causar daños en el edificio, por la caída o vuelco de algún ejemplar.

La plantación de *Populus alba* boleana forma parte de la jardinería del entorno, pero no afecta a la edificación de forma específica.

INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES CON POSIBLE REPERCUSIÓN EN EL ARBOLADO

**EJEMPLO DE LA FICHA DE ANÁLISIS Y VALORACIÓN**

A modo de conclusión, en este análisis concreto, la repercusión del arbolado sobre las infraestructuras, ya que en la mayoría de los casos estas últimas, ya existentes con anterioridad al arbolado, se encuentran en el interior de la conocida como área de diana.

Las dimensiones de los grandes ejemplares frente a infraestructuras de reducido o medio tamaño supone un problema en caso de fallo, sobre todo que si no existen indicios en la dirección de la caída. Claros ejemplos de este caso son entre otros:

- Teatro de Títeres: pudiendo ser afectado por dos sóforas.
- Templete de Música: rodeado por dos ejemplares de pinos, pero solo afectado por uno de ellos, precisamente el que no presenta inclinación.

- Casita del Pescador: susceptible de ser alcanzada por dos grandes ejemplares de plátanos de sombra situados en el exterior de su perímetro.
- Monumentos escultóricos a: Benito Pérez Galdós, Hermanos Alvarez Quintero y Ramón de Campoamor.

En otras ocasiones existen indicios claros que aportan información de la probabilidad de fallo y dirección de la caída, tales como: inclinaciones significativas, desequilibrios o excesivo peso en copas. Es necesario realizar el seguimiento y observar la evolución de estos ejemplares arbóreos con el fin de prevenir y poder actuar antes de que se produzcan los fallos. Esta situación se ha observado en:

- Biblioteca “Eugenio Trías. Casa de Fieras”: existencia de un castaño de Indias con inclinación sobre su fachada acristalada y un cedro dirigido hacia la antigua “leonera”.
- “La Osera”, perteneciente a la antigua Casa de Fieras, bajo la copa de un cedro inclinado.
- Oficinas de la empresa conservadora susceptibles de ser alcanzadas por un cedro inclinado.
- Oficinas del Retiro frente a cuya fachada principal existen grandes ejemplares de cedros inclinados.
- Fuente Egipcia con un único ejemplar de plátano de sombra cuya copa presenta cierto desequilibrio sobre ella.
- Monumento escultórico a Santiago Ramón y Cajal en cuya parte posterior existe un *Populus alba* bolleana inclinado sobre él.

La repercusión infraestructura-árbol se ha detectado en dos situaciones concretas y en ambos casos sería conveniente la acometida de las actuaciones necesarias para minimizar los daños:

- Casa de Vacas: cuya balastrada perimetral comienza a dañar la corteza de un ejemplar de almez, tratándose de una repercusión en vuelo.
- Ruinas de la Ermita de San Isidoro: viéndose afectados los sistemas radiculares de tres ejemplares y por tanto tratándose de una repercusión en suelo.

En el caso de creación de nuevas infraestructuras o remodelación de las ya existentes habría que tener muy en cuenta desde la fase de proyecto la posible repercusión sobre el arbolado existente.



### 3.7 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE LA ZONA

Este estudio climatológico recoge los valores necesarios para realizar la caracterización climática de los Jardines del Buen Retiro. Se han utilizado para ello los datos mensuales de la serie de años 2004-2014 de la estación meteorológica de Madrid-Retiro, proporcionados en formato digital por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). El observatorio se encuentra en la zona de Rosaleda y entorno, junto a la curva del Paseo del Duque Fernán Núñez, y próximo a la Puerta de Granada en el interior de los propios jardines; es de esperar que reflejen fielmente sus características climáticas particulares y que se puedan alcanzar conclusiones en cuanto a la influencia que los diferentes parámetros meteorológicos tienen sobre el suelo y las especies vegetales.

En el estudio se analizan las siguientes variables:

- Elementos climáticos térmicos:
  - Temperaturas
- Elementos climáticos hídricos
  - Precipitaciones
  - Días de lluvia
  - Humedad relativa
- Otros elementos climáticos
  - Nieve/Granizo/Tormenta/Niebla/Rocío/Escarcha
- Presiones
- Vientos
- Evapotranspiración potencial (Método de Thornthwaite)
- Balance hídrico
- Índices climáticos
  - Índice de Lang (1915)
  - Índice de Aridez de De Martonne (1926)
  - Índice de Emberger (1932)
- Clasificaciones climáticas
  - Clasificación de Köppen
  - Clasificación de Thornthwaite
  - Clasificación de UNESCO-FAO
  - Clasificación de Papadakis

A modo resumen, podemos decir que **las temperaturas** siguen una distribución típica con máximos entorno al mes de julio (aunque las máximas absolutas de julio son menores que en junio y agosto). La temperatura media anual está en 15,4 °C, casi medio grado por encima de la

media de la serie de treinta años 1981-2010 (15,0 °C). Igualmente, las medias de máximas y de mínimas son, respectivamente 20,3 y 10,4 °C en nuestra serie frente a 19,9 y 10,1 °C de la serie de 30 años.

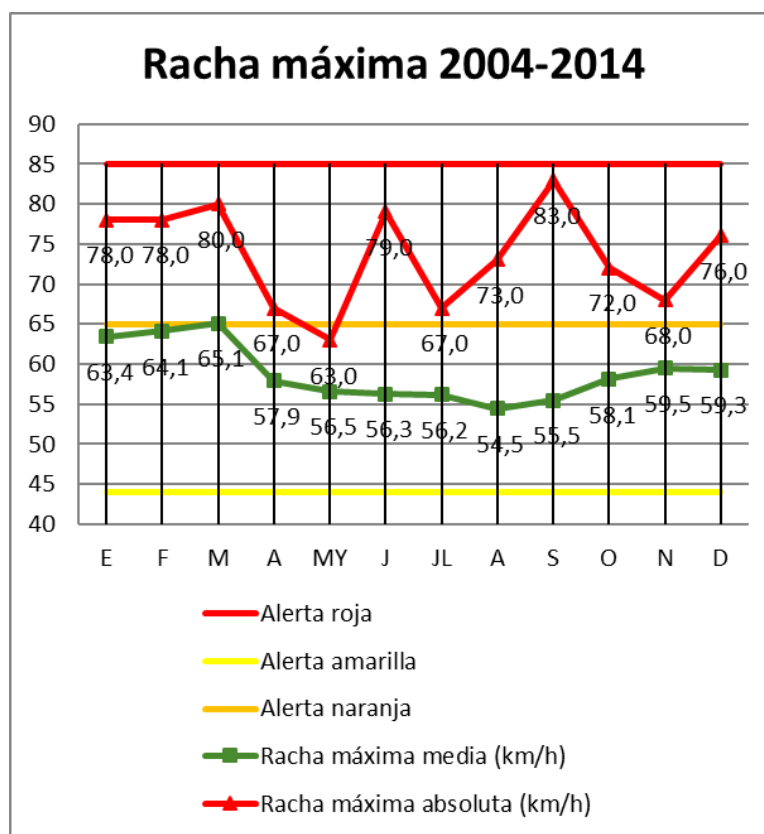
Se han superado umbrales de temperatura<sup>21</sup> en pocas ocasiones: 6 días los umbrales de temperaturas mínimas y 63 días los de temperaturas máximas. De estas últimas, sólo una vez se superó el nivel de alerta naranja y nunca el rojo. La superación de umbrales por altas temperaturas se concentra en los meses de junio, julio y agosto y entre las 13:00 y las 17:00 horas.

**Las precipitaciones**, 409 mm/año de media, se concentran en las estaciones de primavera (32,7%) y otoño (32,7%), con un verano muy seco (8,0%).

Si comparamos con la media anual de 1980-2010, 421 mm, se trata de una serie de años más seca, con un número de días de lluvia muy similar (57 frente a 59).

Con una **humedad relativa** media de 57,7%, ha resultado un período ligeramente más húmedo que la serie 1981-2010 (57,0%).

El **viento dominante** procede del Nordeste y tiene una velocidad media de 7,3 km/h, pudiéndose alcanzar rachas máximas de hasta 83 km/h.



Rachas máximas de viento y umbrales de alerta

<sup>21</sup> Umbrales de AEMET: para máximas: 36 / 39 / 42; para mínimas: -4 / -8 / -12 (en °C)

Analizando de forma conjunta las variables precipitación y viento, se observa que un 4 % de los registros diarios (156 días) coincidieron con rachas de viento superiores a 45 km/h y días de precipitación superior a 1 mm.

Tan solo un 0,3 % de los registros diarios (12 días) muestran rachas por encima de 66 km/h con días de lluvia superior a 1 mm.

Según el método de Thornthwaite, la **Evapotranspiración potencial** (ETP) es de 835,6 mm, y el **balance hídrico** indica que los meses de sequía corresponden con el periodo comprendido entre mayo y septiembre.

Los **índices climáticos** ubican a los Jardines del Buen Retiro, en zonas áridas con las siguientes clasificaciones:

- Índice de Lang (1915): 26,6 – Zona árida (20-40)
- Índice de Aridez de De Martonne (1926): 16,1 – Zona semiárida de tipo mediterráneo (10-20)
- Índice de Emberger (1932): 76,9 – Mediterráneo semiárido de inviernos templados

Las clasificaciones climáticas son:

- Clasificación de Köppen: Templado húmedo mesoérmico, que corresponde con climas lluviosos cálidos y templados, con una estación invernal y otra estival, scon el verano como la estación más seca (Sommer) y con veranos calurosos.
- Clasificación de Thornthwaite: Clima semiárido, con exceso de agua pequeño o nulo y Mesotérmico según la ETP
- Clasificación de UNESCO-FAO: Clima templado medio, con invierno suave, aridez Xérico mediterráneo y según el índice X, Mesomediterráneo acentuado.
- Clasificación de Papadakis: tipo de Invierno de Avena Fresca y tipo de verano: Maíz con régimen térmico templado cálido y régimen hídricoMediterráneo seco con precipitación invernal mayor que la estival. Pertenece a la subunidad climática Mediterráneo templado.

Por último, el estudio realiza una comparación climática con la serie anterior correspondiente al periodo 1994-2004. Aunque las variaciones son pequeñas, se observa un ligero aumento en las temperaturas y un pequeño descenso en las precipitaciones medias.

### 3.8 ESTUDIO EDAFOLÓGICO DE LA ZONA

El objeto de este trabajo se circunscribe a intentar calificar el suelo como soporte de la vida del árbol, para lo cual es preciso conocer: la facilidad que proporciona para permitir la exploración radicular y con ello asegurar su estabilidad e hidratación, esto es, sus índices de fertilidad física; sus contenidos nutricionales con los que proveer nutrientes para el desarrollo vegetal o fertilidad química, así como la cantidad y capacidad de establecer relaciones con otros microorganismos del suelo y defenderse frente a parásitos telúricos, es decir, índices de fertilidad biológica.

Evidentemente todo ello partirá del establecimiento de una base metodológica agronómica sólida adaptada a las especiales circunstancias de una zona verde de alta variabilidad botánica y uso público intensivo, existiendo dos factores imponderables que debemos considerar cuales son:

- Temporalidad de la experiencia
- Capacidad de caracterización requerida

El conocimiento de un suelo en profundidad no es tarea de escaso gasto temporal, sino muy al contrario debe ser una experiencia que debe contemplar varios ciclos vegetativos y catalogación estacional. Baste como simple ejemplo que el conocimiento de la variancia estacional de la actividad biológica, o las especiales dificultades de muestreo hasta la roca madre de una zona de uso público intensivo.

Por todo lo anteriormente expuesto, está claro que no es viable la caracterización profunda de la superficie edáfica, sino que se trata de realizar la caracterización técnica adecuada y suficiente, útil para la gestión vegetal y como necesaria aproximación para ulteriores ampliaciones si se considerasen precisas

Es preciso remarcar que aunque se trata exclusivamente de un estudio de caracterización edáfica y que en él no se han abordado de forma directa las consecuencias que puedan deducirse de los resultados obtenidos con respecto a las interacciones del suelo y la viabilidad de las diferentes especies vegetales que conforma el parque, sí que puede servir para obtener conclusiones sobre actuaciones pasadas realizadas que hayan podido determinar problemas en el desarrollo de los árboles del parque o medidas futuras a tomar para evitar los problemas que hayan podido presentarse y que es necesario corregir.

La zonificación del parque para la nomenclatura y clasificación de las áreas de muestreo sigue fielmente la propuesta por este Plan Director, con una única salvedad: La zona 17 correspondiente a la Zona Canina, se anula por su escaso interés edáfico y recibiendo el número 17 el área del Entorno del Bosque del Recuerdo.

### 3.8.1 DISCUSIÓN Y RESULTADOS

#### CARACTERIZACIÓN DE LA FERTILIDAD FÍSICA

La complejidad de realizar un estudio edáfico que conduzca a una buena interpretación de las interacciones suelo-planta es compleja en un medio tan antropizado como el que nos ocupa, que ha sido modificado a lo largo de su historia de forma sustancial, con diferentes criterios y objetivos y a veces sin pensar en que las modificaciones o aportaciones de materiales realizadas no siempre concuerdan con las necesidades de las especies que se desarrollan en dicho medio.

Es por ello que en una descriptiva de un suelo no es muy habitual encontrar un epígrafe basado en impresiones más que en una datación de un carácter concreto, pero en el presente caso creemos que es necesario, pues podemos constatar visualmente que en la caracterización de una superficie amplia del parque (superior a los dos tercios del mismo), lo es de **un suelo en nada autóctono del lugar.**

Todo ello confiere gran heterogeneidad en el perfil, aunque *grosso modo* cabría afirmar que se aprecia claramente una diferenciación de una capa superior que ronda los 15-20 cm de un suelo trabajado de mayor calidad y enmendado, por debajo del cual subyace una capa poco evolucionada y mal integrada y por tanto de caracteres diferentes al suelo autóctono, en casos deficiente, en otros menos problemática, pero, al fin y al cabo, distinta al original de la zona

Esta dualidad de capas, si conlleva una diferencia destacable a nivel de desarrollo vegetativo. En todos los casos, el perfil inferior es una zona, como es normal, de densidad aparente mayor y por tanto de facilidad de exploración más compleja que la superior, lo que no es tan habitual es que, en la ejecución de la calicata, esta transición de dureza en algunos casos era paulatina, pero mayoritariamente es abrupta, sin que exista una zapata de trabajo u otros factores exógenos. Esto explica las diferencias cualitativas, a veces, bastante notorias, entre los horizontes testados y diferencias biológicas.

A nivel de la caracterización física se han realizado los siguientes análisis:

- Textura
- Estructura
- Densidad aparente
- Penetrometrías

De los análisis se extrae que, en general, los suelos del Parque muestran una **textura** franco-arenosa, con un contenido medio de arena, limo y arcilla de aproximadamente el 68,5%, 17% y 14%, respectivamente. Nos encontramos ante suelos, en general, muy drenantes, y con baja capacidad de retención de agua y nutrientes, máxime en los horizontes inferiores lógicamente poco dotados orgánicamente.

Por otra parte, se tratará de suelos relativamente sueltos y, por tanto, desde un punto de vista estrictamente textural de fácil exploración radicular.

Para un jardín histórico, encontramos una buena **estructura**, pero de menor calidad que la esperada, puesto que, si bien en tipo y cantidad son adecuados, su tamaño y estabilidad no son tan óptimos como cabría esperar. Por formaciones paisajísticas las estructuras muy deficientes se encuentran en alineaciones, mientras que el resto de casos estructurales los encontramos en todas las tipologías estudiadas, salvo en el caso de estructuras de clase muy buena que sólo encontramos en céspedes y en macizos.

Por otra parte, se constata, que algunas zonas re ajardinadas, donde existían antiguos viales o terrizos, en la actualidad cuentan con una capa de suelo cultivable bajo la cual persiste la capa de áridos compactados que se convierten en una dificultad de desarrollo subterráneo, complicando los intercambios aire-suelo. No se trata de finas capas o zapatas de compactación, como las suelas de labor o los depósitos salinos, sino que son horizontes de zonas de difícil exploración cuya extensión en profundidad excede en muchos casos de la testada. Por ello la zona preferente de desarrollo radicular se establece en el horizonte superior, que raramente excede los 25 cm.

Globalmente, las **penetrometrías** describen un estado de suelos de difícil exploración en todas las zonas a escasa profundidad. Por otra parte, se confirma el peor estado de las alineaciones frente a macizos o céspedes, en los que existe cierta igualdad de profundidades de exploración.

---

## CARACTERIZACIÓN DE LA FERTILIDAD QUÍMICA

Trata de conocer la realidad de la capacidad de adecuación edáfica de un cultivo y su capacidad de extracción de nutrientes del suelo, intentando acercarnos lo más posible a la realidad nutricional, esto es, la composición de la solución nutriente del suelo.

El valor de **pH** en las áreas encespadas es de 7,63 y coincide con el valor medio de los suelos del Parque, mientras que es menor en las áreas de macizos y más alto en las alineaciones. El pH medio de las alineaciones es de 7,8, siendo un valor relativamente alto, ya cercano a 8, por lo que su efecto sobre las plantas puede ser importante.

La **Salinidad (Conductividad eléctrica)** es relativamente alto en los suelos del Parque, obteniéndose un valor medio de conductividad para el Parque de 3,00 dS/m. Este valor corresponde a suelos ligeramente salinos, en los que puede restringirse el crecimiento de los cultivos y plantas más sensibles a la salinidad (cotoneaster, fotinia, liquidámbar, etc.).

En muchas de las zonas estudiadas la salinidad aumenta con la profundidad, por lo que se supone que hay lavado de sales a lo largo del perfil.

El valor medio de **nitrógeno** mineral (N<sub>min</sub>) o inorgánico del suelo para el Parque es de 7,9 meq/L, y los valores más altos se observan en las áreas de macizos, con valores medios superiores a 10 meq/L, mientras que en las alineaciones y áreas encespadas este valor es menor de 8 meq/L. Los niveles medios de nitratos en las áreas de macizos son altos.

Se observa un mayor nivel de nitrógeno en forma nítrica que amoniacal en el extracto del suelo. La concentración de nitrógeno amoniacal es baja en todas las zonas del Parque excepto en la zona 6 que corresponde a un nivel normal, mientras que la concentración de nitrógeno nítrico es normal y alto en todo el Parque.

**El fósforo** en el extracto de saturación de los suelos del Parque es muy bajo (0,01 meq/L), aunque en las condiciones del suelo los árboles puedan tener más fósforo asimilable debido a la actividad de las raíces y sus micorrizas y el nivel de fosfatos en la solución se mantenga por desorción de las formas fijadas superficialmente. Aunque esté comprobado que los árboles pueden alcanzar su velocidad potencial de crecimiento aun cuando se desarrollen en soluciones con bajos contenidos de fosfatos, este elemento podría actuar como un factor limitante del crecimiento si su suministro real no alcanza los mínimos fisiológicos que requieren, por lo que habrá que prestar atención a la fertilización fosfórica.

**El potasio** de los suelos del parque corresponde a un nivel normal, aunque está más cerca del límite que marca un nivel bajo. En este caso es importante estudiar el antagonismo de los otros cationes (Ca, Mg y Na) con el potasio, ya que si éstos están en exceso relativo pueden reducir la absorción de potasio por las plantas y provocar carencias de potasio.

Los niveles de **calcio** en los suelos del parque son normales, aunque en las zonas de alineaciones son altos.

Los niveles de **magnesio** en los suelos son normales, con un contenido medio de 3,4 meq/L, y no hay diferencias significativas entre tipologías.

Los niveles de **sodio** en el suelo como elemento nutricional son normales en el parque, aunque en las alineaciones son bajos.

En general, el contenido de cationes del suelo parece adecuado, excepto en el caso del calcio en las alineaciones cuyo nivel es alto por lo que habrá que tener en cuenta los antagonismos iónicos con otros cationes, y también en el caso del magnesio en el que aparecen algunas zonas con niveles bajos, por lo que habrá que vigilar el estado nutricional de las plantas.

En cuanto a los aniones del suelo, **el nivel de sulfatos** es bajo, siendo muy bajo en las áreas de macizos y encespadas y normal en las alineaciones.

En cuanto al **nivel de cloruros**, este es normal en todo el parque.

**Los niveles de carbonatos** en los suelos del parque son muy bajos, siendo el valor medio inferior al 1%, indicando que el material parental del suelo no son rocas calizas. También su nivel de caliza activa (partículas más finas y más activas en el suelo) es bajo.

Los niveles de **materia orgánica** son normales, incluso para el relativamente bajo contenido de arcilla de los suelos, aunque en las alineaciones arbóreas el nivel es bajo. En las áreas encespadas el nivel es más alto que en las otras tipologías.

El contenido de **nitrógeno total** de los suelos alcanza niveles altos, aunque en las alineaciones es normal. La relación entre el carbono de la materia orgánica y el nitrógeno total es baja. Esto ocurre en todas las zonas, quedando algo descompensada la presencia de nitrógeno respecto al carbono.

En definitiva, **la relación C/N en general, es baja**, y solo en unos pocos casos esta relación llega a ser de 8, esto nos indica que bien hay bajo contenido en materia orgánica acompañado de elevado contenido de nitrógeno nítrico o que hay suficiente contenido en carbono orgánico pero existe un excedente de nitrógeno orgánico. Por otra parte, la actividad de microorganismos podría verse afectada por la compactación del suelo, debido a la falta de aireación en el mismo, o por la salinidad y alcalinidad del suelo.

La **relación iónica Ca/K** medida en los suelos es de 14 (adimensional, ya que se dividen miliequivalentes por litro entre miliequivalentes por litro). Este valor es alto e indica una posible carencia de potasio por exceso relativo de calcio en el suelo.

La **relación Mg/K** es alta en 4 de las 17 zonas estudiadas (zonas 7, 10, 11 y 12), por lo que puede provocar carencia de potasio, agravando además el antagonismo con el calcio descrito anteriormente.

La **relación Na/K** es alta en 10 de las 17 zonas del Parque, por lo que aparece antagonismo con el potasio y carencia de éste nutriente, que viene a agravar el antagonismo con el calcio y el magnesio comentado anteriormente.

En todas las zonas del Parque se produce antagonismo del calcio con el potasio, pero en las zonas 7, 10, 11 y 12 se produce antagonismo también con el magnesio y el sodio, por lo que el problema de carencia de potasio será más importante en estas zonas. En las zonas 5, 9, 14, 15, 16, y 17 se produce un doble antagonismo del potasio con el calcio y el sodio, por lo que también los problemas alcanzarán cierta importancia.

---

## CALIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO DE CULTIVO

La fertilidad biológica de los suelos de cultivo es una calidad escasamente referida, entre otras cosas porque se trata efectivamente de una cualidad de difícil cuantificación y valoración.

En el caso que nos ocupa pretendemos realizar una valoración de los siguientes índices:

- Estudio de la fracción orgánica del suelo.
- Estudio de la profundidad radicular funcional
- Respirimetría de suelos.



En el estudio estructural, la estabilidad de los agregados indicaría que se trata de una materia orgánica, aún en progreso, más clasificable como humus joven que como humus estable cuyo contenido aún no parece especialmente elevado, lo cual indica cierto dinamismo en cuanto a la evolución orgánica del suelo. Claro está que esta estabilidad puede estar enmascarada por la acción indirecta de los cationes dispersantes más que por la calidad de la fracción húmica del suelo.

Sea como fuere los contenidos según las tipologías son acordes con la calidad de las superficies que se trata, aunque es claro que en el caso de las alineaciones sería preferible un valor más elevado.

El contenido de nitrógeno total de los suelos alcanza niveles altos, aunque en las alineaciones es normal. Teniendo en cuenta los antecedentes orgánicos del suelo (enmiendas empleadas, datos analíticos y actividad microbiana), intuimos que los niveles de nitrógeno inorgánico son elevados, previsiblemente provenientes de otros insumos, con lo que los valores de C/N no nos parecen especialmente ponderables, en ninguna de las 17 zonas estudiadas.

Debido a esto, la relación entre el carbono de la materia orgánica y el nitrógeno total es bajo. Esto ocurre en todas las zonas del parque, quedando algo descompensada la presencia de nitrógeno respecto al carbono.

A tenor de las observaciones realizadas sobre el terreno, pudimos observar que en el caso que nos ocupa, si no existe un horizonte duro, el volumen radicular arbóreo mayoritario funcional (pequeño diámetro) se concentra entre los 20-30 cm decreciendo a partir de esta profundidad de suelo. En el caso de dificultades de exploración lógicamente el volumen funcional se concentra por encima de dicha dificultad.

Por otra parte, nos parece digno de mención que en muchos de los pies cubiertos con “mulch” orgánico de cobertura dotados de riego superficial, se aprecia la gran profusión de raíces finas que se aprecian justo en el límite entre este material y el suelo propiamente dicho, lo que indica que se trata de una zona de fuerte actividad radicular.

En suma, parece que la actividad radicular funcional (pequeño diámetro) de los árboles establecidos en el parque es preferentemente superficial.

Las **respirometrías** se han realizado sobre un total de 37 muestras totales distribuidas de la siguiente manera:

- Muestra del horizonte superficial, horizonte donde se acumula mayoritariamente la materia orgánica del suelo, las condiciones de aireación son mayores y, por tanto, la actividad biológica es máxima.
- Se procede a la respirometría de los horizontes primeros de las tipologías céspedes y macizos, al ser zonas de soporte vegetal con expresión de los máximos procesos biológicos.

- Se reservan tres respirometrías para alineaciones en la conciencia que al ser zonas transitables son menos activas biológicamente y se realizan en tres puntos de especial interés: cedros del Paseo de coches, *Acer sacharinum* de Cecilio Rodríguez y *Taxodium mucronatum* del Parterre (aunque estas dos últimas casi cabrían calificarse como macizos habida cuenta de la superficie de cobertura)

Los resultados obtenidos son variables, encontrándose valores ideales en alguna de las zonas de los jardines, pero zonas de actividad media, baja y muy baja en muchas otras. En suma, la actividad del suelo es la esperable según las tipologías, aireación y en condiciones de suelo como las aquí presentes.

Todas las zonas estudiadas presentan un contenido de agua a capacidad de campo (0,1 bar) entre el 20 y el 25%. Estos valores de humedad a capacidad de campo son relativamente altos, y mayores que los que les correspondería a estos suelos según su clase textural franco-arenosa (aunque no se puede hacer la correspondencia entre el contenido de humedad y textura en las muestras analizadas ya que estas corresponden a una única calicata de cada zona y son la mezcla de todos los horizontes). El hecho de mostrar una buena capacidad de retención de agua podría explicarse, en parte, por los medios-altos contenidos de materia orgánica de estos suelos.

Los contenidos de agua retenidos a una sobrepresión de 15 bar, punto de marchitez permanente, se sitúan entre el 5 y el 10%.

---

### 3.8.2 CONCLUSIONES

Los suelos del Parque del Retiro tienen una textura franco-arenosa, con una capacidad media-alta de retención de humedad, con aceptables niveles de agua fácilmente disponible y niveles de infiltración y permeabilidad suficientes.

El nivel de materia orgánica es normal, con una relación C/N baja, con unos niveles de nitrógeno altos, lo que podría desequilibrar la nutrición vegetal. La estructura es suficiente pero poco consistente, lo que explica en parte los valores de C/N, pero puede tener, también relación con los contenidos de elementos dispersantes.

En cuanto a facilidad de exploración radicular, en alcorques y terrizos, aunque existan algunas zonas ajardinadas con problemas, sería recomendable explorar la localización de las zapatas de zahorra externas que cubren algunas plantaciones, que deberían ser retiradas, eso sí sólo este la capa conformada por este tipo de áridos para asegurar la estabilidad al vuelco de estos pies. En mayor profundidad en el parque existen incluso, grandes zonas con compactación, que deberían ser sometidas a examen más exhaustivo en calidad y profundidad ya que no es un aspecto que quepa en el objeto de este estudio, pero sí, es más notorio la tendencia de alta  $d_a$  que se aprecia

en general quizás debido a fenómenos de asentamiento de la fracción MTH, con la ayuda de elementos de compresión externos tanto de presión pública como por el tráfico exterior.

La profundidad de exploración no es excesivamente grande lo cual implica la dependencia de los insumos de las plantaciones y las dificultades de expansión y exploración radicular de las nuevas plantaciones. A este respecto consideramos conveniente implementar estrategias que minimicen este factor.

La actividad biológica del suelo, aun suficiente, debe ser promovida con actuaciones externas convenientes. Siempre nos extrañó que, en un parque de tanta longevidad, la actividad biológica no fuera más consistente. Hemos medido la actividad biológica potencial del suelo, pero sería muy interesante realizar una curva de actividad biológica anual que nos informe sobre las variaciones estacionales y puntuales de ésta y la fortuna de las operaciones realizadas.

Son suelos básicos, sin carbonatos, por lo que el calcio presente tiene otro origen (probablemente antrópico) ya que sobre todo está formando sulfatos (yeso). El calcio provoca antagonismo iónico con el potasio, lo que podría dar lugar a carencias de este elemento nutricional, indispensable en la fisiología de la planta (estrés hídrico y resistencia al frío), metabolismo y lignificación y fortaleza de los tejidos vegetales. El magnesio y el sodio también crean antagonismos en algunas zonas del parque con el potasio, por lo que el problema anterior podría agravarse.

Químicamente, en conjunto los compuestos de sulfato cálcico y cloruro sódico generan cierta salinidad (alta en algunas zonas del parque), por lo que podría verse afectadas las especies menos tolerantes a la misma.

También es destacable el bajo nivel de fósforo hallado en los suelos, por lo que podría limitar en algún caso el crecimiento de las plantas, aunque la alta población micorrítica pueda minimizar dicho factor.

En cuanto a los parámetros químicos estudiados:

- pH: los valores de pH son relativamente altos en los suelos del Parque y en el 47% de las zonas estudiadas éste se encuentra comprendido entre 7,9 y 8,2 en el horizonte superficial, sobre todo en las alineaciones. Estos valores pueden actuar negativamente en la solubilidad de algunos nutrientes y en otras propiedades del suelo.
- Carbonatos y caliza: los niveles de carbonatos y de caliza activa en los suelos son bajos, por lo que se puede deducir que el valor relativamente alto de pH encontrado en los mismos no es debido a la presencia de estos compuestos.
- Salinidad y sales: el nivel de salinidad es relativamente elevado, siendo las sales predominantes sulfatos de calcio y magnesio y cloruro sódico. Los niveles de conductividad eléctrica superiores a 4 dS/m podrían afectar las especies vegetales menos resistentes a la salinidad. En zonas con un contenido de cloruros superior a 10 meq/L podrían verse afectadas las especies más sensibles.

- Nutrientes y antagonismos: los niveles de cationes son en general aceptables, pero los niveles de potasio se encuentran en muchos casos (especialmente en las alineaciones arbóreas) cerca del mínimo necesario para el óptimo desarrollo de las especies vegetales. Además, este hecho se agrava por la existencia en todas las zonas del parque de antagonismo iónico entre el calcio y el potasio, de forma que el exceso relativo de calcio frente al potasio impide la adecuada absorción de éste pudiendo provocar carencia de potasio. También en algunas zonas aparece antagonismo del potasio con los iones magnesio y sodio, por lo que la carencia de potasio puede ser aún más grave en estas zonas.

En cuanto al contenido de nitrógeno mineral, este es adecuado, aunque en muchas áreas de macizos y algunas de céspedes el nivel es tan alto que este exceso podría reducir la lignificación de los tejidos y aumentar la relación tallo/raíz. Por el contrario, el nivel de fósforo es muy bajo, lo que podría limitar el crecimiento de las plantas y descompensar el estado nutricional de las mismas.

En cuanto a las tipologías:

- Alineaciones:

Efectivamente se trata de los suelos más mineralizados con escasos contenidos orgánicos lo que se traduce en estructuras más deficientes.

Por otra parte, se trata de los cultivos más dependientes de los insumos y evidentemente aquellos que presentan problemas de exploración subterránea más patentes, habida cuenta que mayoritariamente se encuentran en zonas transitables. Fruto de este hecho muchos presentan zapatas de zahorra compactada no siempre superficiales, siendo notorio que en algunos casos se pueden distinguir, en capas del perfil, dos o más superficies de este tipo.

El valor medio de pH en los suelos de las alineaciones es de 7,8 y en la mitad de las mismas este valor es más alto, por lo que puede comprometerse la solubilidad de algunos nutrientes, como el fósforo, que ya presenta niveles muy bajos y podría actuar como factor limitante del crecimiento de las plantas.

La salinidad es intermedia entre las tres tipologías consideradas, pero en 5 de las 17 zonas estudiadas supera los 3 dS/m, lo que podría afectar a las especies más sensibles y menos resistentes. Las sales predominantes están en forma de sulfato cálcico. La presencia de calcio provoca antagonismos con el potasio en todas las alineaciones, lo que sumado a los niveles relativamente bajos de este elemento en los suelos, podría provocar carencias nutricionales de potasio. Ya se ha detallado la importancia que tiene este elemento en la nutrición vegetal, destacando el papel que juega en la lignificación y resistencia de los tejidos vegetales, más importante en especies arbóreas si cabe.

- Macizos:

Suelos más explorables no están libres de inconvenientes físicos en las zonas 2, 9, 11, 16, aunque ya se ha explicado las dudas que se tienen en esta tipología en la zona 11.

Los caracteres estructurales son los ya descritos con lo cual existen zonas en las que sería recomendable revisar este factor hacia una mayor estabilidad estructural.

Biológicamente los fenómenos de micorrización son quizás menos extensos que en alineaciones, también posiblemente debido a una mayor disposición nutricional

Los suelos en las áreas de macizos presentan la mayor salinidad media, y en 9 de las 17 zonas estudiadas la conductividad eléctrica es superior a 3 dS/m, lo que puede afectar a las especies más sensibles y menos resistentes. Las sales predominantes son las mismas que las ya expresadas. La presencia de calcio hace que la relación iónica Ca/K sea alta en todos los macizos, por lo que aparece antagonismo entre el calcio y el potasio pudiendo provocar carencia de potasio, siendo aún más intenso este bloqueo en algunas zonas en las que también aparece antagonismo con el magnesio y el sodio. En los macizos también aumenta este antagonismo en los suelos con más conductividad eléctrica, por lo que el efecto negativo de la presencia de sales en el suelo puede verse agravado por el bloqueo de la nutrición potásica por antagonismo con el calcio.

- Áreas encespadas:

La situación es similar a la de macizos, variando, eso sí en localizaciones e intensidad, pero al tratarse de las zonas más extensas del parque, son más apreciables y sensibles.

Químicamente son las que menos problemas presentan y sólo aparecen aquellos descritos para todo el Parque, como son el bajo nivel de fósforo en los suelos y el antagonismo del calcio y el potasio. También en algunas zonas el nivel de nitrógeno total es alto y podría descompensar la nutrición vegetal.

En cuanto a la zonificación del Parque

Física y biológicamente no se pueden agrupar las 17 zonas por no existir un nexo común más allá de las texturas franco-arenosas y los niveles estructurales medios en general.

Químicamente las 17 zonas comparten unas características comunes como son un nivel bajo de fósforo y una elevada relación entre los iones calcio y potasio, lo que conlleva una carencia de potasio. Por otro lado, se han identificado una serie de variables que nos ayudan a separar las 17 zonas en varios grupos con unas características definidas. Estas variables son un valor de pH mayor de 7,6, salinidad mayor de 3 dS/m, niveles altos de calcio, sulfatos, sodio, materia orgánica y de las relaciones iónicas Na/K y Mg/K.

Teniendo en cuenta esas variables se han diferenciado 9 grupos “distintos” dentro del Parque, aunque pueden considerarse tres grandes grupos: zonas con propiedades satisfactorias (excepto el bajo nivel de P y el antagonismo Ca/K), las zonas problemáticas y el resto.

Las zonas 1, 2 y 5 se caracterizan por tener unas propiedades del suelo en general satisfactorias, excepto las ya comentadas (P y Ca/K).

Las zonas 3, 7, 8, 9, 11, 12 y 13 se pueden considerar como problemáticas ya que presentan una salinidad media superior a 3 dS/m y alguna de éstas zonas presenta, además, unas características particulares que están relacionadas con la presencia de sulfato de calcio, sodio o pH superior a 7,8.

### 3.9 ESTUDIO DE LA FAUNA CON ESPECIAL INCIDENCIA EN LA QUE PUDIERA TENER INFLUENCIA EN EL ARBOLADO

Los parques constituyen un tipo particular de ecosistema, principalmente terrestre, si bien a menudo puede incluir también pequeños ecosistemas acuáticos o de otro tipo. Como cualquier sistema está formado por diversos organismos que componen la comunidad, un todo en el que interaccionan entre sí por medio de complejas vías, sin olvidar los componentes abióticos que lo conforman, y que influyen en él (suelo, agua, procesos físicos y químicos, clima, flujos de energía y materiales, etc.).



**Ecosistema terrestre**



**Ecosistema acuático**

Por otro lado, las áreas urbanas se han ido reconociendo de forma creciente como puntos potencialmente albergadores de multitud de especies de flora y fauna, y el estudio de ellas toma fuerza como modo innovador de conservar y promocionar la biodiversidad, lo cual viene ilustrado por medio de varias convenciones globales medioambientales (2002, Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible; 2007, Declaración de Curitiba sobre Ciudades y Biodiversidad; 2012 Colaboración Global de Ciudades y Biodiversidad, auspiciada, entre otros, por Naciones Unidas). Desde una perspectiva muy simplificada se puede entender la biodiversidad como la riqueza de especies de una determinada área (aunque en realidad intervengan otros factores).

Los investigadores sostienen que los parques urbanos debido a sus, a menudo, elevados niveles de diversificación de hábitats y heterogeneidad de micro hábitats, pueden constituir puntos calientes de biodiversidad particularmente destacados en el paisaje urbano, pese a que su papel primario simplemente sea el recreacional.

El Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro se limita a la gestión del medio arbóreo, por lo que su alcance se restringe a la fauna que se puede ver influenciada, en mayor o menor medida por la presencia de su arboleda o por las labores de conservación de la misma.

Habida cuenta de que el arbolado dentro de este parque de Madrid se encuentra perfectamente catalogado, para conocer cómo se relacionan árboles y fauna resulta imprescindible en una primera fase saber también qué grupos de fauna se encuentran presentes en los parques, o al menos centrar el esfuerzo en aquellos grupos que tengan una mayor interrelación con el arbolado.

A continuación, se especifican los grupos de fauna con una mayor vinculación al estrato arbóreo del parque, aunque no quiere decir por ello que otros grupos faunísticos no afecten o se vean afectados por el arbolado presente en el mismo.

### *Aves forestales*

En los parques históricos se puede encontrar una gran diversidad de especies de árboles de distinto porte que ofrecen una gran variedad de hábitats de alimentación y de nidificación, lo que beneficia a la riqueza de especies de aves.

Los Jardines del Buen Retiro es el mayor de su categoría de la ciudad de Madrid. En él se pueden encontrar muchas especies insectívoras, frugívoras, granívoras y omnívoras asociadas al arbolado.

Las aves insectívoras pueden obtener alimento de las distintas partes del árbol, desde larvas de insectos xilófagos, arácnidos y micro insectos en la corteza de ramas y tronco, hasta especies de insectos de distinto tamaño en ramas y hojas. En este caso, las aves insectívoras pueden ser beneficiosas para los árboles, puesto que colaboran en el control de plagas, desde procesionarias del pino a insectos xilófagos.

Las aves frugívoras y granívoras, que se alimentan de frutos y semillas, benefician la dispersión y favorecen la riqueza y diversidad de las especies de árboles.

### *Artrópodos*

Algunos grupos de los artrópodos -el grupo más diverso de animales- pueden ser considerados como bioindicadores ya que existe una correlación significativa entre la diversidad de estos y la de otros grupos o la general. Es el caso de: las mariposas, los escarabajos xilófagos, las hormigas, o las libélulas. Debido a su relación estrecha con ciertas plantas de las que se nutren, ciertos hábitats específicos o ciertos recursos ambientales, los insectos utilizan el territorio a pequeña escala y reaccionan de forma rápida a cambios en los usos del territorio, tales como la intensificación agrícola, el abandono, el uso de biocidas o la presión antrópica.

Su empleo como bioindicadores requiere del cumplimiento de tres objetivos principales:

- desarrollar procedimientos de muestreo dirigidos a conocer la diversidad de especies de un lugar
- implementar técnicas de muestreo para conocer las densidades de población de las diferentes especies de interés



- favorecer la continuidad de los muestreos a lo largo del tiempo para examinar las tendencias poblacionales de las especies de interés y poder atribuir sus variaciones a posibles modificaciones en condiciones ambientales.

En el apartado de *SANIDAD VEGETAL* se detallan qué artrópodos pueden causar algún tipo de daño al arbolado por considerarse plaga.

### *Quirópteros*

Los murciélagos o quirópteros se encuentran muy asociados al arbolado ya que existe una relación positiva entre la edad del árbol y el uso que los murciélagos fisurícolas y forestales hacen de él.

De las 35 especies presentes en España, todas insectívoras, 20 se encuentran en la Comunidad de Madrid. Resulta improbable pensar que los murciélagos tengan ningún efecto pernicioso sobre los árboles.

### *Ardilla roja*

Este mamífero utiliza fundamentalmente las diferentes especies de pinos tanto para su nidificación como para la obtención de su base de alimentación. Esto no quiere decir que no aproveche otros recursos que le ofrezca el estrato arbóreo como depredación de huevos de aves. La presencia de ardillas sólo podría resultar perjudicial para una masa forestal en el caso de una población excesiva que acabara con la gran mayoría de producción de semillas o por excesiva presión sobre la nidificación de otras aves. En los Jardines del Buen Retiro, la reproducción de los árboles mediante la dispersión de sus semillas no parece un problema con lo que la ardilla quedaría excluida de una relación perjudicial y su impacto sobre las aves no parece elevada.

Además, se trata de una especie emblemática para los usuarios y que utiliza intensamente el estrato arbolado, quedando justificada por tanto su conservación y fomento.

### *Especies exóticas*

Hay algunas especies que pueden ser nocivas para el arbolado. Es el caso de la Cotorra Argentina (*Myiopsitta monachus*), incluida en el catálogo nacional de especies exóticas invasoras.

La introducción de la especie se debe al escape o liberación de ejemplares mantenidos en cautividad.

La coloración general verde y el pecho gris distinguen claramente a esta especie de cualquier otro loro. El tipo de nido es igualmente característico, así como sus vocalizaciones de vuelo más graves y estridentes. En vuelo, repiten un fuerte y áspero mientras que cuando están posadas pueden emitir regularmente un débil parloteo.

La especie se alimenta principalmente de semillas (ciprés, pino, olmo), frutos (palmeras, higueras, almez, árboles frutales), flores, brotes de hojas, hierbas y larvas de insectos, tanto en los árboles

como sobre el suelo. Es cada vez más frecuente ver ejemplares junto a palomas domésticas (*Columba livia* var. *domestica*) alimentándose del pan que ofrecen las personas.

En su distribución es esencial la disponibilidad de árboles para la construcción de nidos. Nidifica sobre gran variedad de sustratos incluso estructuras metálicas, en el Retiro los nidos registrados han sido construidos sobre árboles, en particular sobre cedros (*Cedrus spp.*).

El nido no sólo sirve para la cría, sino también como dormitorio durante todo el año. Constituye así el centro de actividad diaria de los individuos, del cual parten cada día en pequeños grupos. La cotorra de pecho gris es la única especie de loro (Psittacidae) cuyo nido, situado normalmente entre las ramas más elevadas del árbol elegido para nidificar, es construido juntando y entrelazando pequeñas ramas cortadas en otros árboles. Construyen así una estructura de aspecto globular, con una entrada en forma de túnel que conduce a la cámara interior (de cría o dormitorio). Altamente sociables, un nuevo nido puede ser construido adosado a uno ya preexistente, formándose de esta forma un nido compuesto.

Por tanto, la cotorra argentina no aporta ningún beneficio al árbol, los nidos de gran tamaño y peso consiguen dañarlo en distintas escalas, y además el arbolado circundante se ve afectado a lo largo del año por la corta de ramas nuevas para reforzar y aumentar dichos nidos.

También se ve perjudicada severamente la floración y fructificación de especies ornamentales (por ejemplo, rosáceas) especialmente en cuanto a su calidad y persistencia.

Con esta información, y excluyendo aquellos insectos que puedan generar plagas sobre el arbolado, **la cotorra argentina es la principal especie forestal que causa impactos negativos**, en particular por:

- La interacción perjudicial con el arbolado, explicado ampliamente en el punto anterior.
- La generación de afecciones sobre las poblaciones de aves nativas que ocupan este mismo medio, compitiendo con ellas por los recursos o incluso alterando su hábitat.
- La alteración del entorno acústico debido al ruido provocado por las fuertes y continuas vocalizaciones de los ejemplares.

En el parque se está llevando a cabo la labor de retirada de nidos, de tal forma que hasta el 12 de Abril de 2015 se habían eliminado 30 nidos distribuidos entre 13 cedros.

Por último, parece que pueden existen otros problemas de interacción entre la fauna del parque y el arbolado o entre las relaciones existentes entre la distinta fauna forestal del parque, pero existen datos insuficientes para valorar su existencia y su posible alcance.

Entre estos podría valorarse si existen importantes poblaciones de aves beneficiosas que pudieran contribuir, por ejemplo, en el control de plagas como la procesionaria (insuficientes datos de poblaciones de páridos en el parque) o de insectos molestos para los viandantes como mosquitos (insuficientes datos sobre poblaciones de aves insectívoras o de murciélagos), o por

ejemplo aquellos factores que inciden en la dificultad del asentamiento estable de especies forestales emblemáticas y que sería deseable fomentar como pudieran ser la ardilla roja, el cárabo, el autillo o de algunas especies de mariposas.

A día de hoy no existen censos recientes que nos indiquen cuál es la diversidad y riqueza de especies de aves, así como su relación con la cobertura vegetal en los Jardines del Buen Retiro.

La mejor opción para elaborar un censo de avifauna en parques urbanos es utilizar IKAs, Índices Kilométricos de Abundancia, o estaciones de escucha y hacer un estudio de la cobertura vegetal para relacionar ambos parámetros. Como complemento, sería necesario realizar anillamiento científico de aves para completar los datos de censo.

Las **actuaciones específicas que se proponen** para realizar un correcto diagnóstico serían:

- Censo de aves mediante transectos.
- Censo de rapaces nocturnas mediante estaciones de escucha con reclamo.
- Censo de abundancia de ardillas, así como de los posibles problemas de conservación.
- Estación de anillamiento de aves con esfuerzo constante.
- Inventario de nidos y estima poblacional de cotorra argentina.
- Inventario y estima de abundancia de lepidópteros.
- Inventario y estima de abundancia de escarabajos xilófagos.
- Estudio sobre la distribución y la abundancia de distintas especies de murciélagos.

### 3.10 ESTUDIO DE SANIDAD VEGETAL DEL ARBOLADO

El estudio de sanidad vegetal tiene por objeto evaluar las condiciones fitosanitarias en que se encuentra el arbolado de los Jardines del Buen Retiro, así como facilitar la propuesta de estrategias de gestión para el presente Plan Director del Arbolado.

Se describen tres tipos de factores que condicionan la aparición de los distintos agentes que pueden ocasionar daños sobre el arbolado, entre estos se pueden nombrar:

- **Factores de predisposición:** Son aquellos que menoscaban la capacidad de los sistemas arbóreos para permanecer en equilibrio con el medio. Se incluyen aquí los que afectan a las condiciones de desarrollo ideales de cada especie. Entre estos se encuentran factores climatológicos, edafológicos, hídricos, etc. Se incluyen también aquí la ejecución de podas muy intensas que originan la desvitalización de un ejemplar, la edad avanzada de un ejemplar o a una deficiente calidad de planta previa a la plantación.
- **Factores desencadenantes:** Se incluyen aquí aquellas alteraciones que puedan producirse sobre el hábitat en el que se desarrollaba un árbol (compactaciones del terreno, obras en el entorno del árbol, eliminación de cobertura vegetal en el entorno, modificación del régimen de los riegos, etc.) y otros como aparición de heridas con eliminación de la corteza protectora ocasionadas por impactos de maquinaria o por cortes de poda demasiado grandes que son la vía de entrada de agentes patógenos o de hongos de pudrición.
- **Factores agravantes:** Son aquellos que agravan las consecuencias de problemas fitosanitarios ya arraigados. Entre estos pueden citarse la aparición de parásitos de debilidad, o la aplicación de tratamientos incorrectos.

En definitiva, puede decirse que la aparición de un problema fitosanitario o biomecánico no es consecuencia de una sola causa, sino que es el resultado de una acumulación de distintos factores.

En el estudio correspondiente se describen brevemente las siguientes plagas y enfermedades que se enumeran a continuación:

- PLAGAS
  - INSECTOS
    - DEFOLIADORES
      - *Cameraria ohridella*, Ord. Lepidóptera. Minador del Castaño de Indias.
      - *Euproctis chrysorrhoea*, Ord. Lepidóptera
      - *Gallerucela luteola*, Ord. COLEÓPTERA
      - *Leucoma salicis*, Ord. LEPIDÓPTERA. FALERA BLANCA DE LOS CHOPOS
      - *Thaumetopoea pityocampa*, Ord. LEPIDÓPTERA. PROCESIONARIA DEL PINO

- PERFORADORES
  - *Cossus cossus* y *Zeuzera pyrina*, Ord. *Lepidóptera*
  - *Kaloterme flavicollis*, Ord. *ISÓPTERA*
  - *Paranthrene tabaniformis*, Ord. *Lepidóptera*.
  - *Rhyacionia buoliana*, Ord. *Lepidóptera*.
  - *Sesia apiformis*, Ord. *Lepidóptera*.
  - *Scolytus* sp., Ord. *Coleóptera*. Barrenillo de los olmos.
  - *Tomicus piniperda*, Ord. *Coleóptera*. Barrenillo o Perforador del pino.
- CHUPADORES
  - *Corythucha ciliata*, Ord. *Hemíptera*. Tigre del Plátano.
  - *Leucaspis pini*, Ord. *Hemíptera*. Cochinilla de los pinos.
  - *Planococcus citri*, Ord. *Homóptera*. Cochinilla algodonosa
  - Varias especies de la familia *Coccidae*. Cochinilla
  - Varios géneros de la familia *Aleyrodidae*, Ord. *Hemíptera*. Mosca blanca
  - Varias especies de la familia *Aphididae*, Subord. *Homóptera*. Pulgón
- o ÁCAROS
  - *Eriophyes ulmicola*, Grupo *Arachnidae*
  - Varias familias del grupo *Arachnidae*. Ácaros
- ENFERMEDADES
  - o HONGOS
    - *Alternariosis* (*Alternaria solana*)
    - *Antracnosis del Castaño de Indias* (*Guignardia aesculi*)
    - *Antracnosis del Plátano de sombra* (*apiognomonía veneta*, *discula nervisequa*)
    - *Cribado* (*Clasterosporium carpophilum*)
    - *Fusariosis* (*Fusarium* sp.)
    - *Mildiu* (*Plasmopora* sp.)
    - *Moteado* (*Fusicladium* sp.)
    - *Negrilla* o *Fumagina* (*Alternaria tenuis*, *Capnodium olaeophilum*, *Cladosporium herbarum*, etc.)
    - *Roya* (*Phragmidium subcorticium*)
    - *Oidium* (*Uncinula* sp., *Oidium evonymi japonici*, *erysiphe* spp. Y *sphaerotheca* spp.)
    - *Nectria cinnabarina*
  - o BACTERIAS
    - *Pseudomonas syringae* subsp. *Savastanoi*
    - *Erwinia amylovora*:

- *Agrobacterium tumefaciens:*
- VIRUS
- AGENTES ABIÓTICOS
  - Daños debidos al calor
  - Daños debidos al sol
  - Deficiencias nutricionales y minerales
  - Toxicidad
- OTROS TRASTORNOS
  - SECA DE CEDROS Y DE OTRAS CONÍFERAS
- HONGOS DE PUDRICIÓN
  - HONGOS DE TRONCO Y RAMAS
    - *Inonotus hispidus*
    - *Fomes fomentarius*
    - *Fomitiporia punctata* (= *Phellinus punctatus*)
    - *Phellinus igniarius*
    - *Phellinus torulosus*
    - *Phellinus pomaceus* (*P. tuberculosis*)
    - *Phellinus pini*
    - *Bjerkandera adusta*
    - *Laetiporus sulphureus*
    - *Chondrostereum purpureum*
    - *Schizophyllum commune*
    - *Stereum hirsutum*
    - *Pleurotus ostreatus* – *Pleurotus cornucopiae*
    - *Coriolopsis trogii*
    - *Fomitopsis pinicola*
    - *Volvariella bombycina*
  - HONGOS DE RAÍZ Y CUELLO
    - *Armillaria mellea*
    - *Ganoderma adpersum* (= *australe*).
    - *Perenniporia fraxinea*
    - *Rigidoporus ulmarius*
    - *Agrocybe aegerita*
    - *Polyporus squamosus*
    - *Kretzschmeria deusta* (*Ustulina deusta*)
    - *Coprinus spp.*
  - HONGOS DE RAÍZ

- *Ganoderma resinaceum*
- *Meripilus giganteus*

### 3.10.1 PLAGAS Y ENFERMEDADES Y OTROS DAÑOS ABIÓTICOS

A modo de resumen se muestra el siguiente cuadro con los diferentes tipos de plagas y especies que pueden verse afectadas:

ESPECIES	TIPOS DE PLAGAS		
	DEFOLIADORAS	PERFORADORAS	CHUPADORAS
VARIAS			Ácaros Cochinilla Pulgón
PLÁTANOS		Kaloterms flavicolis	Corythuca ciliata
OLMOS	<i>Euproctis chrysorroea</i> <i>Gallerucella luteola</i>	<i>Scolytus sp.</i>	
CASTAÑO DE INDIAS	<i>Cameraria ohridella</i>		
PINOS	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> <i>Rhyacionia buoliana</i>	<i>Tomicus piniperda</i>	<i>Leucaspis pini</i>
CHOPOS	<i>Leucoma salicis</i>	<i>Sesia apiformis</i> <i>Paranthrene tabaniformis</i>	
FRUTALES		<i>Cossus cossus</i> <i>Zeuzera pyrina</i>	

Así mismo, en el siguiente cuadro vemos un resumen de los ciclos biológicos de algunas de estas plagas arbóreas:

ÁRBOLES	PLAGAS	E	F	M	A	My	Jn	Jl	A	S	O	N	D
PINOS	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow
	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	<i>Tomicus piniperda</i>	Red	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red
	<i>Leucaspis pini</i>	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Green	Green	Green
OLMOS	<i>Euproctis chrysorroea</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

ÁRBOLES	PLAGAS	E	F	M	A	My	Jn	Jl	A	S	O	N	D
	<i>Gallerucella luteola</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	Red
	<i>Scolytus sp.</i>	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
CHOPOS	<i>Leucoma salicis</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow
	<i>Sesia apiformis</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	<i>Paranthrene tabaniformis</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
PLATANOS	<i>Corythuca ciliata</i>	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
FRUTALES	<i>Cossus cossus</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	<i>Zeuzera pyrina</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
CASTAÑO DE INDIAS	<i>Cameraria ohridella</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow

Green	HUEVO
Yellow	LARVA
Red	IMAGO
Blue	VARIAS GENERACIONES ANUALES

En los Jardines del Buen Retiro se viene empleando un Programa de Protección Biológica Integrada.

En cuanto a tratamientos particulares se viene aplicando un protocolo de tratamiento sobre sobre antracnosis del plátano, pulgón, ácaros, *Zeuzera pyrina* y *Paranthrene tabaniformis* en distintas frondosas, *Cameraria orchidella* en castaño de indias, *Armillaria mellea*, Procesionaria del pino, cochinilla en cupresáceas, seca de secuoiás y oidio en *Photinia serrulata*.

En cuanto a los agentes bióticos que afectan al arbolado, cabe destacar la socarrina y las quemaduras por insolación solar en los castaños de indias. Estos daños se atribuyen a una deficiente aclimatación de la especie a las condiciones meteorológicas y ambientales de la ciudad de Madrid.

Por otra parte, a lo largo de los años se han llevado a cabo distintos estudios sobre afecciones de distintos agentes patógenos sobre el arbolado, que han servido de base recopilar y ordenar de cara a establecer estrategias generales de gestión a corto, medio y largo plazo; así como medios para valorar el estado fitosanitario global de la masa en base a indicadores sobre la materia.



### 3.10.2 HONGOS DE PUDRICIÓN

En los Jardines del Buen Retiro pueden encontrarse una importante diversidad de hongos micorrizógenos, saprófitos o parásitos, asociados a la gran variedad de especies vegetales que allí vegetan. No obstante, no existe un catálogo de hongos del parque, ni mucho menos de hongos de xilófagos responsables de la degradación de la madera de los árboles.

Entre los hongos xilófagos se encuentran aquellos que se desarrollan saprofiticamente en madera muerta o inactiva y aquellos que pueden tener actividad parasítica, que generalmente son los más peligrosos de cara a la estabilidad de árboles en pie.

Curiosamente muchos de estos hongos que originan podredumbre del xilema son más frecuentes en árboles urbanos que en los bosques naturales y se postula que puede consecuencia de la menor vitalidad general en que se encuentran los árboles por encontrarse en un ambiente más hostil para su desarrollo, al mayor número de heridas de poda inferidas en ambientes urbanos (mayor posibilidad de colonización por parte de hongos) y a la menor incidencia de hongos antagonistas (como algunas especies del género *Trichoderma*) como consecuencia de la escasez de materia orgánica (Schubert et al. 2008).

Al no haber apenas estudios sobre diversidad, abundancia y grado de afección de los distintos hongos, se ha hecho una recopilación de los hongos que se han considerado más importantes desde el punto de vista biomecánico, teniendo en cuenta la experiencia propia, así como citas de hongos en zonas próximas (por ejemplo, el Real Jardín Botánico de Madrid). Muchos de estos hongos son ciertamente abundantes (*Inonotus hispidus*, *Agrocybe aegerita* o *Ganoderma adspersum*), mientras que la presencia de otros debe considerarse como algo puntual o raro (*Fomitopsis pinicola*, *Meripilus giganteus* o *Polyporus squamosus*).

Recientemente se ha realizado un estudio para la detección de *Armillaria mellea* en los Jardines del Buen Retiro, denominado “Recogida de muestras de suelo de los Jardines del Buen Retiro para identificar la presencia de *Armillaria mellea* en los Jardines del Buen Retiro”.

Según los resultados de este estudio, en las 119 parcelas muestreadas no existe presencia de *Armillaria mellea*, y sí de otros hongos antagonistas de aquel, del género *Trichoderma* así como de otros hongos asociados a micosis de árboles, en concreto de los géneros *Phytophthora* y *Fusarium*. No obstante, existen evidencias de daños ocasionados por este hongo en los últimos años sobre el arbolado de los Jardines del Buen Retiro, por lo que, a pesar de que su presencia y abundancia es menor de lo que se pensaba en un principio, es recomendable vigilar la aparición de brotes en años venideros. Haremos una especial mención a cuatro especies de hongos, de gran relevancia en el riesgo del arbolado, por su abundancia y gravedad de los posibles daños que puedan ocasionar:

- ***Inonotus hispidus*** es un hongo muy frecuente en distintas especies de frondosas, pero es más peligroso en aquellos con débil capacidad de compartimentación o consolidación

como sóforas, olmos, chopos, fresno o moreras. En cambio, en plátano su presencia compromete en menor medida la estabilidad de la parte afectada. Se trata de un hongo parásito de heridas que se ve favorecido por la ejecución de podas en periodos de máxima esporulación.

- ***Ganoderma adspersum*** y ***G. resinaceum*** son hongos de elevada y moderada agresividad respectivamente, pero que originan podredumbres de avance relativamente lento (más ralentizado en *G. adspersum*). No obstante, se trata de hongos que, en numerosas ocasiones originan caídas de árboles enteros, por lo que es conveniente hacer seguimientos periódicos de su evolución a través de inspecciones avanzadas, como por ejemplo con instrumental de testificación.
- ***Laetiporus sulphureus*** es un hongo generalmente saprófito pero que está implicado en numerosas roturas de árboles, al producir una pudrición parda muy peligrosa que altera las propiedades mecánicas de la madera, aun en estados incipientes de degradación.

Además, no se inducen estrategias de compensación de zonas estructuralmente debilitadas por parte de los árboles afectados. Al desarrollarse en zonas fisiológicamente inactivas, las roturas se producen más fácilmente en especies árboles con elevada proporción de duramen en relación con la albura (Robinia, Quercus, etc.) y es menos peligroso en otras especies como en Eucalipto, siempre que tenga una proporción importante de albura.

Como propuestas de futuro generales se adelantan una serie de medidas de control para reducir la colonización y posterior desarrollo de hongos de pudrición:

- Procurar siempre que los cortes de poda sean lo más pequeños posible. Se recomienda que en árboles intactos los cortes no sean superiores a 5 cm de diámetro para especies con débil capacidad de compartimentación y, de 10 cm para los fuertes compartimentadores.
- Los hongos de pudrición colonizan las heridas frescas, probablemente en el mismo momento en que esta se produce. Por tanto si las podas se realizan con anterioridad a la época de fructificación de los hongos, probablemente se vean reducidas las infecciones, al haber menos inóculo en el ambiente. Estas colonizaciones son el origen de roturas muchos años después. Este condicionante puede ser importante para elegir las fechas ideales de realización de podas en ciertas especies.
- La protección del efectiva del arbolado, tanto a nivel aéreo como, especialmente a nivel radicular para evitar alteraciones radiculares que pueden predisponer a los ejemplares afectados a la colonización de hongos patógenos oportunistas y a hongos de pudrición del cuello.
- Favorecer el ecosistema del suelo, de manera que se encuentren en equilibrio los hongos antagonistas y los que originan podredumbre de la madera.

- Promover la elaboración de estrategias para el control de hongos de pudrición que originen mayores problemas desde el punto de vista biomecánico.
- Evaluar la posibilidad de promover la realización de estudios de eficacia en el empleo de hongos antagonistas para el control biológico del arbolado, tanto desde la prevención como para incluso su posible tratamiento.

### 3.11 ZONIFICACIÓN DEL PARQUE SEGÚN UNIDADES GEOGRÁFICAS, FUNCIONALES O PAISAJÍSTICAS

En la actualidad los Jardines del Buen Retiro se encuentran divididos en 17 áreas de actuación. En la siguiente tabla se muestra la superficie de cada zona, el nº de árboles existentes, así como la densidad arbolada.

Nº	ÁREA ACTUACIÓN	SUPERFICIE (ha)	Nº ÁRBOLES (Uds.)	DENSIDAD (Uds./ha)
1	RESERVADO	5,46	828	152
2	HERRERO PALACIOS	6,63	868	131
3	CECILIO RODRIGUEZ	5,00	490	98
4	LA ROSALEDA Y ENTORNO	6,48	917	142
5	ENCINAR	7,16	1.280	179
6	HUERTO DEL FRANCÉS	4,00	794	199
7	CEMENTERIO	4,43	658	149
8	BOSQUE DEL RECUERDO Y ENTORNO	9,37	1.874	200
9	EL PARTERRE	2,84	188	66
10	CAMPANILLAS	5,16	957	185
11	PLANTELES	9,19	2.902	316
12	EL POVAR	8,07	1.586	197
13	HERNANI	4,92	715	145
14	ESTANQUE	12,89	1.436	111
15	CAMPO GRANDE	16,09	2.457	153
16	PLAZA DE GALICIA	4,47	780	174
17	ÁREA CANINA	1,56	460	295
<b>TOTAL</b>		<b>113,72</b>	<b>19.190</b>	<b>169</b>

En la siguiente imagen se muestra la zonificación actual del arbolado



Zonificación del arbolado

El estudio realizado por cada una de las zonas presentadas tiene por objeto identificar las principales características del arbolado a partir de un análisis cuantitativo de los datos de inventario facilitados por el Ayuntamiento de Madrid para la correcta elaboración del Plan Director.

De cada una de las 17 zonas o áreas de actuación en las que está dividido el parque se realiza un análisis pormenorizado del arbolado que en ellas se encuentra, los principales hitos a conocer y valorar de cada zona son:

- Breve descripción de la zona
- Nº de árboles y densidad arbolada
- Diversidad de especies
- Dimensiones del arbolado (perímetros y alturas)
- Desarrollo del arbolado y envejecimiento de la población
- Inclinación
- Principales usos de la zona (global, urbano, familiar o íntimo)
- Conclusiones

Toda la información queda recogida de forma individualizada para cada una de las zonas indicadas, valorándose en cada una de ellas la composición y el estado del arbolado.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL ACTUAL MODELO DE GESTIÓN DEL ARBOLADO DEL PARQUE

El PLAN DE GESTIÓN DEL ARBOLADO EN LOS JARDINES DEL BUEN RETIRO, muestra todas las acciones que se llevan a cabo sobre el arbolado de los Jardines del Buen Retiro.

Los programas considerados en el presente Plan son:

- Programa de poda
- Programa de riego
- Programa de abonados, enmiendas y aporte de sustratos
- Programa de entrecavados, labores el suelo y escardas
- Programa de plantaciones, reposiciones y trasplantes
- Programa de sanidad vegetal y protección biológica integrada

El espacio temporal que abarca el Plan presentado corresponde al **año 2015**.

Todos los programas descritos en la memoria mantienen una estructura común en los siguientes puntos:

1. Trabajos a realizar: se detallan cuáles son las labores objeto del programa.
2. Identificación de los elementos objeto de actuación: se determina el conjunto de elementos sobre el cual se van a efectuar las distintas labores. En todos los programas el conjunto es arbóreo excepto en el Programa de Sanidad que incluye el estrato arbustivo y plantas de flor.
3. Calendario: se establece en el tiempo el momento de realización de las labores.
4. Criterios de calidad: se relacionan los indicadores del pliego de prescripciones técnicas que miden la calidad y cumplimiento de los programas presentados.

Además, se presenta un resumen con los actuales medios humanos y materiales disponibles para la gestión del Parque.

Los principales objetivos del Plan de Gestión del Arbolado son:

- Consolidar el futuro del arbolado en el tiempo
- Establecer actuaciones necesarias en materia de gestión y mantenimiento con objeto de tener un arbolado de calidad y seguro
- Coordinar los trabajos de mantenimiento de cara a la optimización de recursos
- Potenciar el valor del arbolado de los Jardines del Buen Retiro

Conocer cómo se planifican y ejecutan las labores permite establecer el punto de partida para la puesta en marcha de futuras propuestas.

## 5. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ARBOLADO

El Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro ha de marcar las directrices generales de la gestión futura del arbolado, tanto en el día a día de su mantenimiento como en las actuaciones que se realicen encaminadas a mejorar el conjunto de la arboleda del parque, entendiendo ésta no como un ente estático e invariable en el tiempo, sino como un ente dinámico, sujeto a los ciclos de vida de los ejemplares que la conforman y a ciclos de renovación y rejuvenecimiento continuos.

Para desarrollar estas directrices, que serán las que habrán de aplicarse en cada Plan de Gestión o Plan de Actuación concreto, es preciso realizar primero un análisis o diagnóstico de la situación actual del arbolado y de todos los condicionantes que le afectan. Una vez descrito en los capítulos anteriores, tanto el arbolado de los Jardines del Buen Retiro y sus condicionantes, como el Actual Modelo de Gestión del Arbolado, es el momento de extraer la información más valiosa y significativa, para poder analizarla y obtener las conclusiones pertinentes que nos permitan desarrollar el Nuevo Modelo de Arbolamiento para los jardines.

### *Metodología*

La metodología elegida para la realización definitiva de la Diagnósis del estado del arbolado de los Jardines del Buen Retiro ha sido la del **Análisis DAFO**: análisis de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades del arbolado del parque.

El análisis DAFO es el método más sencillo y eficaz para decidir sobre las acciones futuras a tomar. El principal objetivo de un análisis DAFO es encontrar los factores estratégicos críticos en cualquier ámbito, en este caso el arbolado, para una vez identificados, usarlos y centrar en ellos los cambios estratégicos: consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las oportunidades, y eliminando o reduciendo las amenazas.

El análisis DAFO se basa en dos pilares básicos: el análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y el análisis externo (Oportunidades y Amenazas) buscando en cada uno de ellos aspectos positivos y negativos.



El análisis interno, se corresponde con las fortalezas y debilidades del propio arbolado. Básicamente son las valoraciones extraídas de la realización del diagnóstico de situación desde cada una de las perspectivas, destacando por un lado sus factores más positivos: fortalezas; y por otro lado, aquellas circunstancias más desfavorables: debilidades.

El análisis externo busca la influencia de todos aquellos aspectos y condicionantes que rodea al arbolado e identifica aquellas oportunidades y amenazas de cara a poder realizar posibles cambios sobre la situación actual.

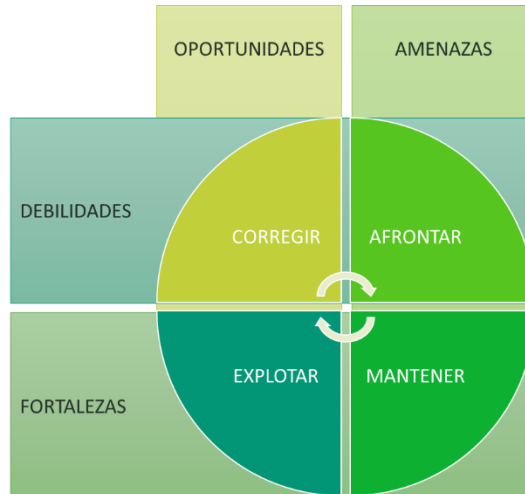
Una vez identificadas estos aspectos positivos (fortalezas y oportunidades) y negativos (debilidades y amenazas), podemos construir la Matriz DAFO, matriz que nos permite visualizar y resumir la situación actual del eje arbolado objeto de estudio.

Para la ejecución de las valoraciones se han considerado todos los aspectos descritos en el apartado **3 Descripción Del Arbolado Del Parque Del Buen Retiro Y Sus Condicionantes**, del presente Plan Director, con objeto de que toda la información relacionada con el arbolado y aquello que pueda influir en su adecuado desarrollo quede recogido de forma útil y organizada.

A partir del análisis DAFO, se pueden establecer posibles estrategias que permitan mejorar la situación actual de forma que se presentan ideas de actuación que sienten las bases del futuro Plan Director.

De esta forma los objetivos básicos que se pueden alcanzar son:

- Corregir debilidades.
- Afrontar amenazas.
- Mantener fortalezas.
- Explotar oportunidades.



Mediante la adaptación de esta metodología, empleada normalmente en medios empresariales, se puede conocer qué acciones deben llevarse a cabo para favorecer, en nuestro caso, el adecuado desarrollo del arbolado con el paso del tiempo.

Para ello, mediante la agrupación de los aspectos internos más negativos por un lado y de los aspectos más positivos por otro, podemos concentrar las anteriores categorías en dos, de forma que se afronten los mayores problemas actuales mediante la corrección de las situaciones erróneas y por otro lado se mantengan las acciones que funcionan, mediante la explotación de la información y la búsqueda de la mejora continua.



## 5.1 ANÁLISIS DAFO

### 5.1.1 ANÁLISIS INTERNO. VALORACIÓN DEL PROPIO ARBOLADO

#### DEBILIDADES

*Aspectos negativos de una situación interna y actual*

Son los aspectos que corresponden con las características negativas encontradas en el análisis del arbolado, extraídas de los estudios realizados (Etnobotánico, Paisajístico, Evaluación de Riesgos, Estudio del Suelo, etc.). Las principales debilidades con carácter global son:

- **Fin de Ciclo para el Arbolado:** del Estudio Etnobotánico del Arbolado del Parque se revela que cada cien años, aproximadamente, se produce un ciclo de renovación del arbolado del parque, por su decadencia y mal estado general. Actualmente, estamos ante el final de uno de esos ciclos.
- **Más de un 30% del arbolado en fase 7 de Pierre Raimbault:** según el estudio de Evaluación del Arbolado del Parque, mediante el uso de la Ficha de Protocolo de Evaluación del Riesgo, cerca de un 30% del arbolado del parque se encuentra en una fase 7 (según la escala propuesta por Pierre Raimbault) de plena madurez, un 17% en fase 8, de madurez avanzada con debilitamiento del sistema radicular y por ende de la copa del árbol, y un 3% en fases 9 y 10, que se corresponden con el debilitamiento general del árbol y disminución significativa de su copa y raíces.
- **Población levemente envejecida:** el estudio de la población arbórea, a través del inventario, corrobora que ésta se encuentra levemente envejecida (68 % del arbolado considerado como de edad madura y vieja).
- **Muchos cambios e introducciones de especies en el Siglo XX:** El Estudio Etnobotánico describe cómo con la llegada del Siglo XX se introducen muchas especies nuevas en el Parque, *plantas exóticas con fines ornamentales, produciéndose nuevas introducciones de los países del este y de América*. En su mayor parte son árboles que destacan por sus diferencias de tonos y colores, pero con el problema de que los mantienen invariables durante todo el año, limitando la variedad de tonos relacionada con las diferentes estaciones climatológicas del resto de especies. Hecho éste que limita la variedad cromática y visual del parque, provocando una cierta sensación de monotonía y uniformidad. Además, el creciente interés por la ciencia de la Botánica también invita a plantar especies hasta ahora no utilizadas en el Parque, algunas en gran número, motivo por el que en parte, durante el Siglo XX se pierde parte de la extraordinaria riqueza botánica alcanzada en el Siglo XIX, siendo muy significativos los cambios experimentados en el arbolado.

- **Escasa biodiversidad real:** Del Estudio Etnobotánico se desprende también que, recientemente, a principios del Siglo XX, el arbolado del jardín estaba representado por 136 especies diferentes, agrupadas en 68 géneros: los géneros *Aesculus*, *Platanus*, *Pinus* y *Ulmus* eran los de mayor representación, alcanzando el 54% del arbolado del jardín. Si a éstos se le añaden las leguminosas (falsas acacias; *Gleditsia*, *Robinia* y *Sophora*) se alcanza el 66% del total. Por tanto la diversidad que supone la existencia de 136 especies diferentes es un tanto ficticia, al ser la representación de muchas de ellas anecdótica.
- **Sobreabundancia de Castaños de Indias:** la especie con más ejemplares en el parque es la de los Castaños de Indias, *Aesculum hippocastanum*, con un porcentaje del 35%. En estos ejemplares se aprecia una concentración elevada de individuos con valores de perímetros muy próximos, reflejo de las extensas campañas de plantación que se realizaron en la misma época del Siglo XX. Por otra parte, la escasez de grandes ejemplares de Castaños de Indias, es buena muestra de los diversos problemas que han afectado y afectan a esta especie, que impiden su correcto desarrollo.
- **Escasez general de ejemplares de gran porte y pérdida del techo arbóreo:** los datos estadísticos de altura del arbolado muestran la escasez de ejemplares de gran porte: solamente un 10 % del arbolado presenta una altura superior a 17 m. La grafiosis ha acabado con la práctica totalidad de los grandes ejemplares de *Ulmus*, produciéndose también la caída de numerosos ejemplares de *Pinus* y el envejecimiento y desaparición de las leguminosas, *Gleditsias*, *Robinias* y *Sóforas*. Estos ejemplares constituían el estrato arbóreo más elevado del jardín, ofreciendo protección al resto de las plantaciones, dispuestas en los estratos inferiores, y posibilitaban la recreación de condiciones ambientales más favorables bajo sus copas. Con la pérdida de este techo arbóreo se modificaron las características microclimáticas del jardín y las plantaciones han ido quedando expuestas a condiciones a las que no estaban adaptadas.
- **Densidad arbolada muy alta en algunas zonas del parque:** en algunas zonas concretas del parque la densidad de arbolado que encontramos resulta excesiva, provocando crecimientos excesivos y portes espigados, así como carencias en cuanto a necesidades de iluminación de las partes bajas de los árboles (una zona que sirve de ejemplo: Planteles).
- **Aporte superficial de riego y competencia con cespitosas:** más del 60 % del arbolado se encuentra situado sobre césped y/o pradera natural. Esta no es la mejor situación para favorecer un adecuado desarrollo del sistema radicular, mucho menos en profundidad, lo que desfavorece la proliferación de raíces potentes que sirvan a los árboles de anclaje.
- **Las renovaciones parciales de arbolado en alineación ofrecen resultados irregulares:** se ha detectado que las renovaciones parciales de arbolado en alineaciones, bien por ejemplares de la misma especie, bien por ejemplares de distinta especie, no ofrecen los resultados esperados, ya que encontramos dificultades de crecimiento en los árboles

recién puestos, un elevado número de marras, así como una importante pérdida de valor estético en la alineación.

- **Carencia de “intencionalidad” paisajística en la configuración del arbolado:** No siempre se aprecia la “intencionalidad” paisajística de las plantaciones arboladas. En muchas ocasiones los árboles no ayudan a definir visualmente los espacios en los que están situados. Ocurre también que en las intersecciones entre calles o avenidas, así como en las plazas no se aprecian cambios significativos en las especies de árboles utilizadas, manteniéndose las mismas que en las situadas en los espacios adyacentes, lo que provoca una cierta sensación de monotonía y no permite que el arbolado resalte los cambios de espacios, usos e intencionalidad de los mismos.



Alineación asimétricas – Carencia intencionalidad paisajística

---

## FORTALEZAS

### *Aspectos positivos de una situación interna y actual*

Las fortalezas corresponden con aquellos aspectos más positivos de los árboles y arboledas. Las más significativas son:

- **Los árboles de mayor riesgo han sido localizados y ya se ha actuado sobre ellos:** gracias a la existencia de un Plan de Gestión del Riesgo del Arbolado, que impulsó el Grupo de Expertos en Arbolado a través de la aplicación del Protocolo de Evaluación de Riesgos en el Arbolado, que diseñó al efecto, se ha podido minimizar el riesgo del arbolado del parque, al localizarse los ejemplares con mayor riesgo de provocar un accidente y ser tratados convenientemente. La sucesiva aplicación de Protocolo permitirá en un futuro mantener vigilados y controlados los riesgos inherentes al arbolado, en la razonable medida en que sea posible, ya que los árboles pueden presentar, por ejemplo, defectos internos en su estructura difícilmente detectables incluso por los mayores expertos.
- **La mayor parte del arbolado no presenta problemas graves de plagas y enfermedades:** de los estudios realizados, se desprende que el 75 % del arbolado del parque se considera sano desde un punto de vista fitosanitario, no apreciándose afecciones serias de plagas, enfermedades o presencia de cuerpos fructíferos en el 90% de los ejemplares. La diferencia entre los dos porcentajes puede deberse a daños considerados como abióticos en un porcentaje pequeño de la población.
- **Numerosos cambios en el arbolado del Parque a lo largo de su historia:** es necesario destacar el gran número de cambios que ha experimentado los Jardines del Buen Retiro desde sus comienzos como huerta y jardín adyacente a un monasterio hasta la fecha. Al contrario que en otros parques históricos, dónde se mantienen casi inalterados los trazados, planta y usos, en los Jardines del Buen Retiro los cambios de trazados, espacios, usos, etc., son una constante indisoluble al parque. Con el arbolado ha ocurrido lo mismo: desde sus inicios, y a lo largo de su existencia, las especies presentes en el parque han ido cambiando sobremanera, ya que al hilo de las modas –en ocasiones–, o por otros motivos de índole más práctica, la introducción de especies nuevas en el parque ha sido una constante, por lo que nos encontramos, según épocas, con una gran variedad de especies y usos. Esto nos permite actualmente disponer de una extensísima lista de especies arbóreas de las que, si se considera oportuno, recuperar su presencia en el parque.
- **Importancia del arbolado en el Parque y en la propia ciudad:** el arbolado de los Jardines del Buen Retiro es sin duda uno de sus mayores y más importantes atractivos, y punto de referencia en cuanto a la contribución al medioambiente se refiere. En los jardines destacan una gran cantidad de monumentos y espacios de uso público, como el Monumento a Alfonso XII o el Estanque, pero es sin duda el arbolado, el elemento vivo

más importante del parque, el que conecta el resto de elementos y da sentido de conjunto y unidad al parque. Por otra parte, la situación céntrica, casi estratégica de los Jardines del Buen Retiro, lo convierten en el gran “pulmón verde” de la zona, suponiendo un auténtico oasis para los barrios adyacentes.

- **El árbol como elemento referente que delimita espacios:** al igual que en ocasiones se echa en falta que el arbolado delimite con su presencia y configuración espacios concretos del parque, es reseñable que son muchos los espacios en los cuales el arbolado sí que cumple esta función, delimitadora de espacios. Algunos espacios tienen la propia esencia que el propio arbolado marca o permite.
- **Elevada densidad arbolada en algunas zonas:** existencia de zonas con sombra, densamente cubiertas por el arbolado, que incluso pueden permitir la regeneración paulatina del arbolado que las conforma.



Alineación como elemento referente que conforma espacios

## 5.1.2 ANALISIS EXTERNO. VALORACIÓN DE LOS CONDICIONANTES

### AMENAZAS

#### *Aspectos negativos del entorno exterior y su proyección futura*

Los aspectos o condicionantes externos que actualmente pueden considerarse negativos para la adecuada evolución del arbolado son:

- **Elevada afluencia de visitantes y usuarios a los Jardines del Buen Retiro:** lo que por una parte es una gran ventaja para el conjunto del parque, un gran número de visitantes, es por otra una amenaza para el arbolado. Una excesiva afluencia de público implica que los suelos se van a ver compactados en un mayor grado. En un terreno compactado las raíces tienen muchísimas dificultades para abrirse paso, así como se disminuye, de manera significativa, la capacidad del suelo para albergar oxígeno y retener partículas de agua, tan necesarias ambas para el arbolado. Solo en el mes en el que transcurre la Feria del Libro de Madrid acuden a los Jardines del Buen Retiro más de dos millones y medio de personas, superándose al cabo del año los quince millones de visitas (estimación de los responsables municipales).

Tanto es así, que son muchas las zonas del parque con sus suelos compactados, hecho que se ve incrementado en los paseos, en zonas con arbolado en alineación.

- **Excesivo proteccionismo del arbolado en la sociedad:** hoy en día la sociedad muestra un cariño y aprecio extraordinarios por los árboles, hecho éste de agradecer, pero que no puede ser confundido con un excesivo proteccionismo del arbolado, sobre todo del arbolado viejo. En un entorno antropizado no podemos permitir, en la gran mayoría de los casos, que los árboles acaben muriendo en pie, partiendo o volcando, pues los árboles más viejos son los que mayores riesgos presentan de provocar accidentes (por pudriciones, pérdida de solidez, ramas secas, etc.).
- **Elevada presión de la historia de los Jardines del Buen Retiro ante futuras actuaciones:** los Jardines del Buen Retiro son un parque histórico y está declarado como BIC, Bien de Interés Cultural, con las correspondientes protecciones y normativas que estas catalogaciones le otorgan. Sin embargo, los árboles son seres vivos, con unos ciclos de vida determinados y, que al igual que el resto del mundo natural, están sometidos a una constante y permanente renovación. Existe el riesgo de que la carga histórica del parque, y un cierto inmovilismo asociada a la misma, pese más que las propias exigencias naturales de los árboles y sus ciclos de vida comentados, por lo que en principio es una ventaja, la protección y declaración de Bien de Interés Cultural, mal entendida, podría llegar a convertirse en una amenaza.
- **Efectos de un posible cambio climático:** del estudio climatológico realizado se desprende que en la última década se ha producido una leve tendencia de incremento de

temperaturas, tanto de la temperatura media como de los días con temperaturas máximas. Esta tendencia, en lo que se ha venido a conocer popularmente como “Cambio Climático”, de confirmarse, puede suponer una grave amenaza para el arbolado del parque, pues un gran número de los ejemplares actuales pueden verse afectados, de forma que se reduzca de forma significativa su esperanza de vida, así como su capacidad para desarrollarse con vitalidad.

- **Incremento del número de días puntuales con fuertes rachas de viento:** del Estudio Climatológico realizado, se desprende también que el número de días con presencia de fuertes rachas de viento se ha incrementado en la última década. Este dato supone que el riesgo de rotura de ramas o vuelco de árboles se incrementa en proporción al número de días en los que la fuerza del viento supere determinados umbrales.
- **Deficiencias encontradas en los suelos de los Jardines del Buen Retiro:** la parte subterránea de los árboles, aunque esté oculta, es igual de importante que la aérea, y es clave para su correcto desarrollo y estabilidad. En el Estudio de los Suelos de los Jardines del Buen Retiro, se han detectado zonas de gran compactación a lo largo de todo el parque que impiden el desarrollo en profundidad de las raíces de los árboles, de forma tal que en determinadas zonas la presencia radicular se localiza, casi exclusivamente, en las capas más superficiales. Asimismo se han detectado zonas de escasa actividad biológica, que pueden ocasionar dificultades a los árboles para absorber nutrientes provenientes de la materia orgánica, ya que en estas zonas no existe una adecuada y compensada disponibilidad de todos los nutrientes.
- **Elevada cantidad de Nitrógeno disponible en zonas con césped:** se ha detectado la presencia de una elevada concentración de Nitrógeno, en forma disponible, en numerosas áreas cespitosas del parque. Esto puede implicar que se produzca un incremento exagerado del crecimiento de algunas de las ramas más activas y recientes de los árboles, pudiendo llegar a producirse crecimientos descompensados tanto en grosor como en longitud. Las causas de esta elevada concentración no están claras, pueden depender de los abonos realizados sobre las praderas y céspedes, o incluso de la utilización del agua regenerada para el riego, entre otras cuestiones a tener en cuenta.
- **Información del inventario incompleta y dispersa en diferentes bases de datos:** los actuales gestores del parque están haciendo un gran esfuerzo por modernizar la gestión del mismo, pero todavía queda un camino por recorrer. Actualmente existen varias bases de datos con información del arbolado, que no están conectadas directamente. Es preciso desarrollar o adoptar un sistema que integre toda esta información en una única Base de Datos, con soporte GIS, que permita la consulta directa e interrelacionada de cualquier aspecto relacionado con un árbol concreto del parque. Una herramienta de ese tipo ayudaría mucho a mejorar la gestión.

- **Existencia de fauna exótica que puede causar daño al arbolado:** en los últimos años ha proliferado la especie conocida como “cotorra argentina” que se caracteriza por anidar en colonias de grandes nidos, contruidos con pequeñas ramas, preferentemente sobre coníferas. Estos nidos pueden albergar a decenas de individuos y llegan a tener unas grandes dimensiones y peso, que pueden provocar la fractura de grandes ramas. Si un adecuado control está plaga puede continuar creciendo de forma exponencial.

---

## OPORTUNIDADES

### *Aspectos positivos del entorno exterior y su proyección futura*

Los aspectos positivos externos que deben aprovecharse para llevar al estado deseado el arbolado del Parque del Buen Retiro son:

- **El propio Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro:** por la información valiosísima que aporta –gracias a los distintos estudios realizados- como punto de partida, por servir de punto de reflexión, por las directrices y líneas de actuación que presenta, es una gran oportunidad de apostar por nuevos objetivos y poner en práctica, tras su aprobación, toda la visión del arbolado futuro del parque que se aporta en este Plan Director.
- **Sensibilidad política y ciudadana ante los accidentes provocados por el arbolado:** el hecho de que se hayan producido desgraciados accidentes por caída de ramas y árboles, ha provocado en la sociedad un debate y la necesidad de controlar los riesgos del arbolado, así como de fomentar su mantenimiento y control. Las acciones que se lleven a cabo sobre el arbolado necesitarán de recursos humanos y económicos, que serán más fáciles de obtener ahora que parte de la atención ciudadana se centra en el arbolado, al haber cobrado éste un cierto protagonismo en la actualidad de la ciudad.
- **Plan de revisión del arbolado mediante el Protocolo de Riesgo del Arbolado:** la aplicación, sobre todo el arbolado del parque, del Protocolo de Riesgo del Arbolado ha supuesto un hito en el control de los riesgos asociados a los árboles. Disponer de esta herramienta y continuar en los próximos años esta labor de control, se considera la mejor herramienta para minimizar el riesgo de accidente sobre los visitantes del parque.
- **Profesionalidad equipo técnico y operativo responsable de la gestión de los Jardines del Buen Retiro y mantenimiento del arbolado:** durante la elaboración del presente Plan Director del Arbolado se ha podido constatar la alta capacidad y profesionalidad del equipo técnico y operativo que gestiona el parque. Si su capacidad se puede ver reforzada y apoyada por las directrices generales que se marcan en este Plan Director del Arbolado, los beneficios para el árbol estarán asegurados.



- **Plan de Comunicación y Divulgación del Plan Director del Arbolado, y del propio Arbolado de los Jardines:** la puesta en práctica de las acciones propuestas en el Plan de Comunicación y Divulgación incluido en el Plan Director del Arbolado, van a permitir comunicar, en su sentido más bilateral y participativo –conversar, participar, consultar, comulgar- la gestión que se hace con el arbolado y su motivación, lo que hará que sea mucho más comprendida y apoyada, logrando también que se entienda y respete más el arbolado.
- **La posible catalogación de los Jardines del Buen Retiro como Patrimonio Mundial de la UNESCO:** si se logra la catalogación del parque ésta contribuirá a una mejor conservación del mismo, a la concienciación ciudadana de su importancia histórica y cultural, y a una mayor puesta en valor ante la comunidad internacional.
- **Mejoras en los sistemas de riego:** la incorporación paulatina de mejoras y nuevas tecnologías en los sistemas de riego del arbolado podrá influir de forma muy positiva en el adecuado rejuvenecimiento del arbolado del parque y en el correcto desarrollo de los nuevos árboles a plantar. La aparición de sistemas de riego que determinan la cantidad de agua a aportar en función de la disponible en el suelo para las raíces en cada momento, podría resultar un salto cualitativo en la forma de regar los árboles del parque. A su vez, un mayor y más constante control de la calidad del agua de riego puede permitir mejorar las condiciones de desarrollo de los árboles.
- **Nuevos avances en la Arboricultura moderna:** la arboricultura es una ciencia antigua que ha experimentado muchos cambios en el último tercio del siglo XX. Gracias a los trabajos del profesor Alex Shigo se han abierto muchas puertas y líneas de investigación del árbol hasta entonces desconocidas, que han tenido un gran impacto en la arboricultura urbana, aquella que estudia el árbol y su interacción con la ciudad. La expansión como ciencia de la arboricultura urbana es rápida y global, por lo que es de esperar que en los próximos años sean muchas las nuevas y mejores técnicas culturales que se puedan utilizar con los árboles del parque.
- **Nuevas técnicas de lucha biológica contra plagas y enfermedades:** el uso público intensivo del parque hace inviable el tratamiento de las plagas y las enfermedades con medios químicos que puedan provocar problemas de salud debido a su toxicidad, estando además por Ley muy limitado su uso. Existe una nueva corriente de control de plagas y enfermedades que aboga por mantener bajo umbrales aceptables los niveles de poblaciones de insectos, hongos u otros microorganismos, susceptibles de convertirse en plaga y/o enfermedad, y para eso se ayuda de la suelta o aplicación controlada de otras poblaciones antagonistas de las anteriores.
- **Consideración del suelo como una parte más, indispensable en la gestión del arbolado:** si bien los suelos han sido considerados como parte importante del parque, es ahora cuando se consideran claves para que el arbolado se pueda mantener en óptimas

condiciones y para que el arbolado a implantar se desarrolle de forma óptima. Aunque es complicado mejorar significativamente un suelo ya establecido, con los conocimientos que aportan los estudios realizados en el Plan es posible ir mejorando paulatinamente los mismos, en aquellas zonas que sean objeto de renovación preferentemente.

## 5.2 ESTRATEGIAS DE MEJORA Y ACCIÓN

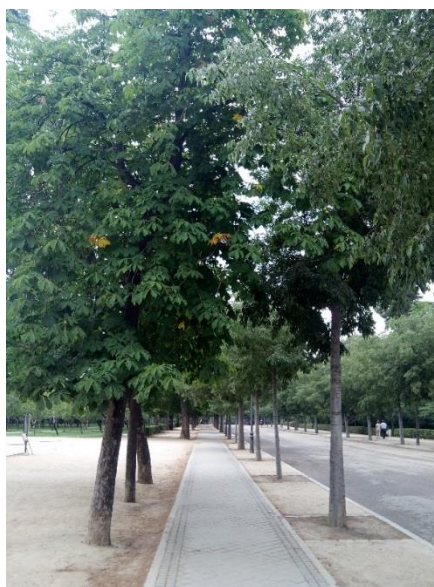
105

A continuación, se recogen algunas de las estrategias que han de utilizarse para mejorar el arbolado del parque e intentar llevarlo a su estado óptimo. Las directrices para las acciones concretas a llevar a cabo para la mejora de la situación actual del arbolado de los Jardines del Buen Retiro se recogen en el apartado “Definición del Nuevo Modelo de Arbolamiento”.

- **Control del riesgo mediante inspecciones y actuaciones que lo minimicen:** es obligatorio continuar aplicando el “*Protocolo de Evaluación de Riesgo del Arbolado*” sobre aquellos árboles en los que se considere oportuno y necesario. Además de la labor continua sobre los árboles considerados como de riesgo, sería conveniente también aplicar el Protocolo a todo el arbolado del parque al menos una vez cada cinco años, en la medida que los recursos existentes permitan realizar esta revisión completa.
- **Renovación continua del arbolado viejo y decrepito:** principalmente desde el punto de vista del riesgo, pero también desde cualquier otro punto de vista, es necesario abordar la renovación continua del arbolado viejo y decrepito, y en mayor medida es importante esta acción cuando conocemos que, en general, el arbolado del parque se enfrenta a un final de ciclo vital.
- **Desarrollo de Planes de Gestión y Renovación del arbolado detallados por zonas:** una vez marcadas las directrices generales a seguir en el “Nuevo Modelo de Arbolamiento”, sería deseable establecer Planes de Gestión y Renovación del Arbolado detallados y concretos por zonas. Sería recomendable abordar el desarrollo de estos planes en un periodo de cinco años, pudiendo realizarse uno por cada una de las diecisiete zonas geográficas y de gestión en las que está dividido el parque de forma operativa. Así, a un ritmo razonable de aproximadamente tres zonas con Planes de Gestión y Renovación detallados por año, al cabo de cinco años estarían prácticamente todos los Planes definidos y puestos en marcha de forma escalonada en el tiempo, según las prioridades que se definan.
- **Categorización y renovación de arbolado en alineaciones de forma ordenada:** la renovación del arbolado viejo en las alineaciones entraña una dificultad añadida, ya que no siempre el estado y edad de los árboles que la componen es homogéneo. Es necesario atender tanto a su faceta histórica –significado cultural–, como paisajística –composición visual–, como de uso –delimitación de caminos o viales–, como a su composición arbórea y su momento de ciclo de vida, para categorizar las alineaciones y proceder a su

renovación de forma ordenada. Siempre que sea posible, en aras de una mayor uniformidad de criterio, y a una mayor sostenibilidad, se sustituirán alineaciones completas de árboles.

- **Renovación de las arboledas en masas, por fases y zonas:** En el parque existen muchas arboledas en masas, de mayor y menor densidad, compuestas por diversas especies. Estas arboledas se han de ir renovando paulatinamente, buscando mantener las características de uso y funcionalidad que poseen, manteniendo su intencionalidad. Al contrario que en las alineaciones arboladas, la mezcla de árboles de distintas especies, tamaños, edades, etc., permitirá renovar paulatinamente el arbolado, introduciendo árboles jóvenes y retirando árboles que estén llegando al final de su ciclo vital, con el ritmo y cadencia que se considere necesario para llevar la arboleda al óptimo buscado.
- **Sustitución paulatina de un alto porcentaje de los Castaños de Indias:** esta especie es la más abundante en el parque, con un porcentaje actual del 35%. Este es un porcentaje muy alto e implica una serie de desventajas importantes, como por ejemplo que esta especie se vea afectada por una plaga devastadora (como la grafiosis en los olmos) con el consiguiente desastre ambiental para el parque. Por otra parte, como ya se ha comentado, los Castaños de Indias no están desarrollándose adecuadamente en el parque, siendo su vitalidad, en un alto porcentaje, muy limitada.
- **Disminución del porcentaje de presencia de las especies más numerosas e incremento del porcentaje de otras especies apenas utilizadas:** la biodiversidad del parque no responde realmente al alto número de especies existentes, ya que muchas se encuentran en porcentajes mínimos respecto al total. Es necesario, y siempre que sea posible dentro del proceso de renovación del arbolado, ir disminuyendo el porcentaje de las especies más abundantes, e incrementando a su vez el de las minoritarias.



Ejemplo de renovación completa de *Celtis australis*

- **Introducción de nuevas especies de árboles:** como el listado de especies que han sido utilizadas en los Jardines del Buen Retiro a lo largo de su existencia es tan amplio, es posible incrementar la biodiversidad real del arbolado del parque, tanto en número de especies distintas como en porcentajes de presencia respecto al total de árboles, recuperando o volviendo a introducir especies que, en momentos históricos distintos, fueron plantadas en el parque.
- **Abordar la gestión y mejora del suelo con objeto de mejorar la calidad y estado del arbolado:** aunque mejorar, de forma general, la calidad de los suelos en un parque establecido, con arbolado de cierta edad, y numerosos arbustos, setos, etc., es una tarea casi imposible, si es necesario que en todas las actuaciones nuevas que se planteen y siempre que sea viable técnicamente, se trate de mejorar la calidad del suelo mediante el uso de técnicas y labores culturales basadas en lo que se conoce como “Suelo estructural”. Este tipo de suelos permite a futuro mejorar la humedad del suelo y el agua disponible, la aireación necesaria para las raíces, así como mejora claramente todas las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- **Desarrollar acciones de formación continua en arboricultura moderna:** este es un punto que se considera clave. La formación de todo el personal implicado en el manejo y gestión del arbolado debe ser continua y lo más completa posible. Establecer un completo programa de formación que incluya a toda la pirámide jerárquica de personal implicado en el arbolado, debe ser una de las consecuencias inmediatas de este Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro. Como se ha comentado, la arboricultura es una ciencia que ha experimentado importantes avances en los últimos treinta años y, actualmente, los sigue experimentando. Estar al orden del día en cuanto al estado del arte de este sector, conocer de primera mano las últimas novedades, técnicas, resultados, se considera un factor clave para la mejora del arbolado del parque. Será necesario también fomentar el intercambio de experiencias con profesionales que gestionan otros parques históricos, tanto en España como en el resto del mundo.
- **Gestionar integralmente los distintos elementos del parque (protección del arbolado frente a obras):** es necesario proteger adecuadamente el arbolado frente a las obras que se realicen en el parque sobre otros elementos. Esta protección deberá realizarse, siempre que sea posible, no solo en la parte aérea del árbol –tronco y copa-, sino también sobre el suelo que lo circunda. Para la protección del suelo se deberá tener en cuenta el área delimitada por la proyección de copa adulta esperada en cada especie de árbol, es decir, no solo por la proyección de copa actual del árbol, sino por la proyección de la copa que se espera alcance. El motivo es que los árboles jóvenes presentan un desarrollo radicular mayor que la propia proyección de su copa. Estas medidas de protección serán aplicadas cuando así lo consideren los Servicios Técnicos Municipales, que serán en último caso quienes determinen su necesidad e idoneidad.

- **Gestión avanzada de la información:** el conocimiento del arbolado del parque es deseable que esté soportado en un inventario pie a pie, informatizado y geo localizado y, a su vez, todas las actuaciones que sobre el mismo se programen y realicen, estén documentadas en la misma Base de Datos, específica, creada al efecto. Es importante, a lo largo del tiempo, realizar un mantenimiento y actualización continua y permanente del Inventario informatizado, con revisiones completas y exhaustivas del mismo cada cuatro años. Sería muy interesante poder unificar las bases de datos de inventario, riesgo, arbolado singular y tipologías, así como generar un histórico de actuaciones e incidencias en el arbolado, pie a pie, e integrarlo en la anterior base de datos común.
- **Realizar estudios complementarios de fauna:** la relación entre el arbolado y la fauna que interactúa con él ha de ser estudiada con más detalle en los años siguientes a la aprobación de este Plan Director del Arbolado. Estas relaciones deben ser analizadas, en la medida de lo posible, con una perspectiva bianual, analizando las especies de fauna a lo largo de un periodo de dos años completos. Se debería realizar especial hincapié en aquella fauna que pueda resultar perjudicial para el arbolado, así como por extensión para los ciudadanos.
- **Gestión integrada de Plagas:** la aplicación de políticas de gestión integrada de plagas y enfermedades debe continuar siendo la base para controlar las poblaciones de insectos y hongos que puedan afectar al arbolado del parque, minimizando y tendiendo a extinguir el uso de productos fitosanitarios. Los insectos y los hongos pueden convivir con el arbolado siempre que se encuentren en umbrales aceptables, favoreciendo así al resto de la cadena biológica (otros insectos, aves, etc.).
- **Aplicar el Plan de Uso Público de los Jardines del Buen Retiro:** en el Plan de Uso Público de los Jardines del Buen Retiro se hacen una serie de propuestas y se plantean unas limitaciones de uso encaminadas a proteger y, en la medida de lo posible, mejorar el estado de desarrollo del arbolado de los jardines. Es complicado conjugar la afluencia masiva y el uso intensivo de los Jardines del Buen Retiro, con la limitación de usos para la protección del arbolado, pero es deseable la puesta en práctica de las propuestas y medidas recogidas en el Plan, que deberán realizarse de forma paulatina, suponiendo su aplicación práctica una mejora significativa en el futuro estado del arbolado.
- **Aplicar el Plan de Comunicación y Divulgación:** a largo plazo, todas las acciones destinadas a comunicar y divulgar todo lo relacionado con el Plan Director del Arbolado y con el propio arbolado del parque, redundarán en beneficios claros para éste, así como por extensión en los ciudadanos y visitantes. Por tanto, la puesta en marcha de las acciones previstas en el Plan de Comunicación y Divulgación se consideran pieza clave y oportunidad para ayudar a conseguir el resto de acciones y objetivos planteados.
- **Introducir Mejoras en los Sistemas de Riego:** en la medida en que la tecnología permita avanzar en mejoras de los sistemas de riego que eviten desperdiciar el agua a emplear,

al detectar el agua presente y disponible para las raíces en el suelo, y crucen este dato con las necesidades reales de agua de las distintas especies, y con la previsión meteorológica, estaremos aportando el agua justa y necesaria para el correcto desarrollo del arbolado.

- **Desarrollo de un Plan Director Integral de los Jardines del Buen Retiro:** la realización de un Plan Director específico del arbolado de un parque histórico supone un hito para una gran ciudad europea, ya que lo más habitual es realizar planes integrales donde el arbolado es solo una parte más. Así, es importante destacar el carácter pionero de este Plan y la importancia que el Ayuntamiento de Madrid otorga a su arbolado. No obstante, si la experiencia con este Plan Director de Arbolado resulta satisfactoria, se le podría considerar como el punto de partida idóneo para desarrollar, en paralelo y acorde a sus directrices, un Plan Director Integral para los Jardines del Buen Retiro. En dicho Plan Director Integral se abordarían el resto de cuestiones que no están directamente relacionadas con el arbolado y que han escapado el alcance del presente Plan, como por ejemplo analizar toda la movilidad de personas en el parque, con especial hincapié en mejorar las condiciones para las personas con movilidad reducida, usos sociales del parque, integración con los barrios limítrofes, eficiencia energética, sostenibilidad, etc., continuando así las líneas de trabajo que ya se vienen desarrollando en estos ámbitos por parte de los Servicios Técnicos Municipales, con muy buenos resultados y aportaciones para los usuarios y visitantes de los jardines.

## 6. DEFINICIÓN DEL NUEVO MODELO DE ARBOLAMIENTO

### *Oportunidad de mejora del arbolado*

Se suele decir que toda crisis es una oportunidad y ciertamente es así, pues en ausencia de crisis los procesos gestionados por personas tienden a la sistematización y a la rutina, y tienden a eludir variaciones, novedades o aventuras.

La sistematización y la rutina no son malas, aportan racionalización y eficacia, pero suelen aportar también autocomplacencia, pérdida de capacidad crítica y pérdida de objetividad.

Las crisis, por su parte, no garantizan nada, pero en los mejores casos pueden actuar de revulsivo y convertirse, efectivamente, en una oportunidad, siempre y cuando (y esto no es frecuente) no persiga simplemente recuperar la rutina perdida y sean capaces de ilusionar con un proyecto nuevo y mejor.

Por otro lado, en las épocas de vacas flacas (como en la que estamos) hay una mayor tendencia a evitar novedades y cambios. Crisis de gestión sobre crisis económica puede conducir el inmovilismo.

Lo cual sería un doble error, pues raramente el inmovilismo aporta soluciones a nada.

La escasez de medios lo que debe aportar es prudencia, sensatez y realismo, pero eso no debe abortar los buenos proyectos.

### *Definición del modelo de arbolado a conseguir*

Los Jardines del Buen Retiro constituyen un espacio muy extenso y muy variado.

El planteamiento de un "*MODELO DE ARBOLAMIENTO*" general sólo tiene sentido si se aborda desde una pretensión general de buscar elementos de racionalización comunes, aplicables a cada uno de sus ámbitos (alineaciones, jardines concretos, acompañamiento a monumentos, arboledas...), de manera que determinados problemas que en este momento existen (definidos en el apartado 5. *DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DEL ARBOLADO*) se vayan resolviendo en la medida en que tales elementos de racionalización se vayan incorporando con el tiempo.

En lo que respecta a su arbolado, los Jardines del Buen Retiro son una realidad de muchas facetas:

- Un parque histórico, en su conjunto.
- Una serie de disposiciones formales
- Una serie de jardines individuales bien definidos.
- Arboledas informales, densas o laxas.
- Arbolado individualizado, singular o no.

Buena parte del arbolado actual presenta un problema compartido de deterioro y envejecimiento, al encontramos al final de un ciclo de desarrollo del arbolado y, en el caso de algunas arboledas, exceso de densidad. Todo ello deriva en situaciones de riesgo de accidentes por caídas o roturas de árboles que deben ser gestionadas y solucionadas de forma ordenada en el tiempo.

111

### *Alcance del modelo de Arbolamiento*

Por todo esto se presenta con este Plan Director del Arbolado la oportunidad histórica de ser no sólo correctos, sino ambiciosos definiendo la hoja de ruta que nos permita llevar al arbolado a un estado sostenible en el tiempo, mediante el *MODELO DE ARBOLAMIENTO*, enumerando todas las características necesarias y suficientes del conjunto arbolado que se deben llegar a conseguir en los Jardines del Buen Retiro.

Las líneas maestras deben basarse en la *RACIONALIZACIÓN ABSOLUTA DEL DISEÑO* (especies, ubicaciones, suelos, volúmenes adultos, marcos de plantación, etc.), de manera que se garantice un desarrollo sin problemas y un futuro sin costos extras ni riesgos.

Así que, resulta imprescindible proponer un modelo en el que la sencillez y la racionalización sean máximas como base transversal de la gestión y mantenimiento del arbolado.





- **FUNCIONAL**

El arbolado presente y el arbolado del futuro deseable existen para proporcionar unas funcionalidades concretas, superando la simple idea de “árbol ornamental” y pensando en el “árbol funcional” (ensombramiento, captación de CO<sub>2</sub>, regulador de ruido, ordenación del territorio, etc.).

Todas las funciones deseables para el arbolado del parque han quedado definidas en el apartado *4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ARBOLADO*.

- **RACIONAL**

El arbolado es un elemento que se desarrolla en el tiempo, aumentando con el paso del tiempo igualmente la carga de trabajo. Además, determinadas especies, ubicaciones o disposiciones dan más trabajo que otras. Para que el modelo de arbolamiento funcione, se debe asumir un compromiso entre los medios disponibles, y la cantidad y particularidades de los árboles a atender.

- **OPTIMIZADO**

Una vez aceptados los compromisos de funcionalidad y racionalización, el objetivo es avanzar en la optimización de resultados dados los medios disponibles. Para conseguir este objetivo habrá que atender aspectos fundamentales como son la coordinación de los distintos elementos integrantes del parque, la formación y especialización del personal, el registro e informatización de la información, la disponibilidad de medios adecuados, etc.

#### *Esquema general de la propuesta*

La propuesta del presente Plan Director, que rige todas las acciones para el arbolado de los Jardines del Buen Retiro, surge a partir de las conclusiones extraídas del Diagnóstico de situación y de los resultados del análisis DAFO. Por ello, a lo largo de la propuesta, se enfatiza en aquellos aspectos que se han identificado como debilidades o bien como puntos calientes o conflictivos.

La pretensión de este documento es crear un instrumento que permita llevar a su estado óptimo el arbolado de los Jardines del Buen Retiro describiéndose las acciones necesarias.

En primer lugar, antes de comenzar a hablar de cómo hay que hacer las cosas, se necesita saber hacia dónde se quiere dirigir el arbolado del parque.

En la actualidad, existen unas pequeñas directrices en el Pliego de Condiciones de Mantenimiento de los Parques Históricos, así como en los planes de gestión, pero éstas no resultan suficientes para poder planificar y organizar toda la gestión del arbolado con una visión de futuro. Es por ello

que, antes de todo, se han establecido las bases que definen el óptimo del conjunto arbolado a conseguir definido en el *MODELO DE ARBOLAMIENTO*.

De este modo, la gestión deber orientarse hacia la consecución del modelo de arbolamiento, es decir, consiguiendo que el arbolado de los Jardines del Buen Retiro sea óptimo en extensión, composición, densidad, etc.

Para abordar el *MODELO DE ARBOLAMIENTO*, se va a desarrollar el siguiente esquema:

#### A. CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL ARBOLADO

- Funcionalidad
- Cantidad
- Extensión y grado de cobertura
- Especies arboladas
  - ✓ Diversidad
  - ✓ Especies adecuadas y de uso restringido
- Edad del arbolado y desarrollo deseable
- Dimensiones del arbolado
- Arbolado singular

#### B. DEFINICIÓN DE ESPACIOS ARBOLADOS Y SUS TIPOLOGÍAS SEGÚN USOS Y FUNCIÓN DEL ARBOLADO

##### B.1 TIPOLOGÍAS DE ESPACIOS ARBOLADOS

- Arbolado en bosque:
  - ✓ Bosquete laxo
  - ✓ Bosquete denso
- Arbolado de alineación
  - ✓ Alineación de paseo
  - ✓ Alineación de parterre
- Arbolado en jardines formales
- Otros tipos de arbolamiento
  - ✓ Arbolado aislado
  - ✓ Arbolado disperso
  - ✓ Arbolado topiario
  - ✓ Arbolado en dehesa
  - ✓ Arbolado hortícola

##### B.2 ESPACIOS NO ARBOLABLES

Las acciones encaminadas a la consecución del MODELO DE ARBOLAMIENTO se especifican en el apartado 7.PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN FUTURA DEL ARBOLADO.

Se determinan 3 tipologías de acciones que son:

A. ACCIONES DIRECTAS SOBRE EL ARBOLADO

- Renovación
- Implantación de arbolado en función del diseño/espacio
- Riesgo
- Mantenimiento del arbolado
- Arbolado singular y arboledas singulares (acotar su número)

B. ACCIONES SOBRE EL ENTORNO DEL ARBOLADO

- Suelo (selección de especies)
- Fauna
- Obras (desarrollo sin alteraciones)
- Clima (nuevas plantaciones)
- Ciudadano (Información y comunicación)
- Formación

C. ACCIONES ENCAMINADAS A LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

La **FORMACIÓN** del personal implicado en la gestión es un aspecto relevante que afecta a la toma de decisiones en el modelo de gestión, y se encuentra relacionado con directamente con la gestión de la información.

También hay que considerar que el ciudadano es un actor más en la gestión del arbolado. Debe estar presente de forma activa y constructiva en el modelo de gestión, y para ello se proponen las estrategias de comunicación que se consideran más adecuadas.

## EL MODELO DE ARBOLAMIENTO

Sin obviar el valor de cada árbol de forma individual, es el conjunto arbolado, cuando se presenta en calidad y distribución suficiente, el que proporciona y potencia los beneficios asignados de una manera significativa formando un sistema de elementos individuales interconectados.

El *MODELO DE ARBOLAMIENTO* es el óptimo del conjunto arbolado a conseguir, de acuerdo con las condiciones actuales del parque y los objetivos generales buscados.

Su definición es de vital importancia al tratarse del ideal de referencia que dirige la toma de decisiones, a gran y pequeña escala (de política arbórea, de diseño y ejecución, de mantenimiento y gestión, etc.), que definen las futuras acciones de gestión.

En este apartado se van a definir los elementos que definen el *MODELO DE ARBOLAMIENTO* que son las características generales del arbolado y la definición de espacios arbolados y sus tipologías.

### 6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ARBOLADO

El modelo de arbolamiento que se propone se basa en la concreción de los usos de cada espacio arbolado y en el papel o función que se espera proporcione el arbolado como elemento integrante de dicho espacio, tanto a nivel global del parque como a nivel de las zonas definidas en la superficie del parque.

#### 6.1.1 FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO

Desde hace varios años se sabe que los árboles no son simplemente elementos ornamentales en los parques, si no que aportan una gran cantidad de beneficios medioambientales, ecológicos, paisajísticos, sociales y económicos.

De este modo, el principal objetivo a conseguir para el conjunto del arbolado de los Jardines del Buen Retiro será que aporte la adecuada potencialidad de beneficios (**funcionalidad**) en el menor tiempo posible y con el mínimo de molestias, problemas, conflictos y costes.

Por otro lado pueden existir árboles que no cumplen con su papel en el espacio en el que están asignados de la manera en que cabría esperar, causan más perjuicios que beneficios (por una mala elección de especie, deficiente adaptación, por problemas que causan a los usuarios del parque, porque se vuelven inseguros, etc.) o los gastos repercutidos en su mantenimiento son desproporcionados respecto a los beneficios que reportan. Correspondería con **árboles no funcionales**.

Se debe aceptar que el árbol no es un ente sagrado e intocable y su mera presencia no debe paralizar la normal evolución y gestión del parque, pero esto no quiere decir que sea un elemento que pueda ser eliminado o mutilado cada vez que interfiera con otros componentes del espacio.

La eliminación, sustitución, trasplante, poda o corte de raíces de arbolado merece una evaluación técnica sólida y razonada de “funcionalidad” y viabilidad del arbolado. El Servicio Técnico Municipal deben ser el órgano competente en aprobar estas actuaciones y en su decisión deben prevalecer los intereses globales del conjunto del parque frente a cualquier otro tipo de interés.

### *Funciones*

El arbolado contribuye de manera significativa y beneficiosa a los posibles usos del parque, pero como ya se ha dicho, sólo si se encuentra en cantidad, calidad, extensión y distribución adecuada. Las funciones que pueden encontrarse en el arbolado del parque son:

- **Ensombreamiento y regulación de la temperatura**
  - Disminuye la temperatura ambiental mitigando la radiación solar directa.
  - Incrementa la humedad ambiental.
  - Absorbe y disminuye la reverberación térmica de los materiales de construcción, como paseos asfaltados o edificaciones.
- **Ornamental, paisajístico, patrimonio natural, cultural, turístico, etc.**
  - Es un elemento integrador y organizador del espacio que puede y debe participar en la composición estética y paisajística del propio parque.
  - Actúa como cubierta.
  - El árbol en sí mismo tiene un valor patrimonial. Además, hace más amable el entorno, posibilitando la permanencia y el encuentro.
  - Supone un elemento más a tener en cuenta en el grado de simbolismo y significación de un entorno histórico-cultural del que es objeto los Jardines del Buen Retiro.
- **Psicológico, sensorial e incluso terapéutico**
  - Motiva sensaciones psicológicas de relajación, complacencia y bienestar.
  - Favorece la salud integral de los usuarios, reduciendo la concentración de elementos patógenos en el aire.
- **Pantalla visual o acústica frente a ruidos o vibraciones**
  - Reduce impactos visuales al ocultar o disimular ciertos elementos.
  - Disminuye o atenúa el ruido ambiental actuando como filtro acústico.
- **Reducción de la contaminación atmosférica y como sumidero de CO<sub>2</sub>**
  - Genera oxígeno y consume anhídrido carbónico.
  - Retiene y reduce el nivel de polvo y de agentes contaminantes aerotransportados.
- **Regulación de la escorrentía – conservación de cauces y riberas**
  - Reduce la pérdida del agua de lluvia por escorrentía. Disminuye la erosión del terreno.
- **Regulación del viento**
  - Genera pequeñas corrientes de convección que renuevan el aire.
  - Disminuye, desvía y filtra el viento.
- **Educativo**
  - Acerca el medio natural a la realidad urbana lo que posibilita funciones educativas y culturales.

- **Biodiversidad**

- Aporta biodiversidad a la ciudad de Madrid.
- Posibilita el asentamiento de la avifauna y otros pequeños animales.

De cara a la gestión, se debe definir la contribución de la arboleda respecto a los usos del espacio en que se encuentra. Una vez fijada la función o funciones principales de la misma, se debe atender a que el resto de funciones subordinadas sean compatibles en el espacio y tiempo con éstas, para de esta manera alcanzar el objetivo de la multifuncionalidad del arbolado.

### *Arbolado no funcional*

A continuación se muestran los posibles casos de arbolado que no cumple con las funciones encomendadas:

- **Arbolado de riesgo**

La presencia del arbolado conlleva necesariamente cierto nivel de riesgo de caída. El Servicio Técnico Municipal debe velar por la detección y valoración de dichos riesgos y su mantenimiento bajo niveles aceptables.

Los árboles están sujetos a posibles enfermedades y procesos de pudrición que pueden deteriorar sus elementos portantes y cuya causa, en la mayoría de los casos, se encuentra en acciones antrópicas. Son además elementos perecederos que alcanzan una altura y un peso considerables por lo que, cuando alcanzan cierto grado de desarrollo, comienzan de manera natural su senectud.

Por estos motivos los árboles pueden volverse peligrosos por problemas de estabilidad en su estructura. Debe aceptarse el fin de ciclo del árbol y actuar en consecuencia. Si un ejemplar tiene un nivel de riesgo inaceptable deben tomarse las medidas necesarias para rebajar dicho nivel riesgo y entre estas medidas se incluye la posibilidad de su apeo.

- **Arbolado con problemas fitosanitarios graves**

Los árboles son elementos vivos y por tanto susceptibles a ser afectados por problemas fitosanitarios, que en ocasiones pueden extenderse de unos ejemplares a otros.

Se podrán apea árboles en los casos de problemas fitosanitarios o fisiológicos graves con escasa perspectiva de recuperación. De manera preventiva también se podrán eliminar árboles afectados cuando exista riesgo de ocurrencia de episodios epidemiológicos.

- **Arbolado con reducida funcionalidad**

Si el arbolado no cumple de manera adecuada la función o funciones principales que debería proporcionar, se podrá atender a su sustitución, siempre que exista, cómo ya se ha dicho, una valoración técnica sólida y razonada aprobada por el Servicio Técnico Municipal.

- **Arbolado que genera conflictos por competencia por el espacio (interferencias por el espacio)**

El árbol puede producir conflictos o problemas por competencia por el espacio consecuencia de:

- Insuficiente altura libre de tronco que provoca interferencias con usuarios, en zonas de paso.
- Reducida distancia a edificaciones o construcciones singulares respecto a las dimensiones naturales del ejemplar, que obliga a realizar podas periódicas.
- Levantamiento de pavimentos por la acción de las raíces.

- **Producción de elementos no deseados**

El arbolado también es un posible emisor o creador de productos indeseables para el emplazamiento en que se encuentran como productos alérgenos, tóxicos, frutos que ensucian demasiado o generan riesgo de resbalar, espinas, etc....

En función de la gravedad de los efectos indeseados según los usos del entorno, se debe valorar si los árboles deben ser sustituidos.

- **Elevados costes de mantenimiento**

Respecto al aspecto económico del arbolado conviene aclarar que la deseable presencia del arbolado precisa, necesariamente, de un mínimo cuidado y atención a lo largo de los años, lo que conduce a unos necesarios costes de mantenimiento que son “amortizados” por los beneficios indirectos que aportan. El problema aparece cuando su valor funcional no justifica unos costes de mantenimiento desproporcionados e ilógicos.

La presencia de árboles que precisan de un elevado coste de mantenimiento, por sí solos, no suele considerarse como motivo suficiente para su apeo (a menos que estos costes sean disparatados), pero la tendencia a largo plazo es que se reduzca su número a través de su progresiva sustitución por arbolado que precise menor intervención.

---

### 6.1.2 CANTIDAD

Determinar exactamente el número de árboles que debe existir en el parque no resulta operativo, pues importa más la calidad y el buen estado del arbolado que la cantidad.

El arbolado de los Jardines del Buen Retiro es un valioso patrimonio de la ciudad de Madrid, que debe **mantenerse y protegerse**. Por tanto se puede considerar **adecuado el número de ejemplares existente en la actualidad**, pudiendo superarse si en determinadas zonas se definen diferentes estratos arbolados compatibles en el espacio y en el tiempo.

---

### 6.1.3 EXTENSIÓN Y GRADO DE COBERTURA

En la medida de lo posible uno de los objetivos a buscar es que el arbolado se encuentre adecuadamente distribuido por las diferentes zonas del parque, respetándose siempre las condiciones mínimas para la instalación de arbolado.

Se debe determinar así mismo, la posibilidad de **definir espacios sin arbolado** en el parque, como determinados entornos a edificios singulares o bien jardines específicos que por su historia y diseño no deberían contener arbolado.

El grado de cobertura para cada espacio arbolado dependerá de los objetivos a alcanzar, pero en general se buscarán grados de cobertura elevados que proporcionen una sombra entre tenue y densa (que no opaca) en verano y difusa o baja en invierno.

---

### 6.1.4 ESPECIES

#### *Diversificación de especies (riqueza, abundancia y equitatividad de especies)*

En general, el aumento de la diversidad de la población arbórea (o riqueza de especies) se considera un objetivo a conseguir.

El aumento de la diversidad de especies permite nuevas posibilidades ornamentales o estéticas, aumenta la biodiversidad asociada a las arboledas, disminuye la probabilidad de afección de plagas y enfermedades y en caso de que se produzcan episodios epidemiológicos, permite minimizar los daños que pudieran ocurrir.

En cuanto a la abundancia relativa de las distintas especies, se considera como objetivo principal a conseguir, la reducción de la presencia de castaños de indias, *Aesculus hippocastanum*, en el parque, ya que su presencia es muy elevada frente a otras especies, de forma que paulatinamente el **número global de ninguna especie supere el 10 % del total** de las posiciones arboladas.

Cabe destacar que al encontrarse clasificado como BIC, el parque del Buen Retiro se encuentra sujeto a la Ley 3/2013 DE Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, de forma que en el entorno no se pueden introducir especies que no hayan existido anteriormente en el parque.

#### **ESPECIES RESTRINGIDAS Y ADECUADAS**

Los Jardines del Buen Retiro acogen diferentes tipos de espacios arbolados y es necesaria una cuidadosa selección de las especies arbóreas que se desea introducir, en relación con la situación, el uso y el emplazamiento concreto en que nos encontremos. De esta forma, el *MODELO DE ARBOLAMIENTO* recoge aquellas especies que pueden resultar adecuadas para el mismo, así como aquellas que deben tener un uso restringido atendiendo a diversas causas.



## ESPECIES DE USO RESTRINGIDO

A continuación, se muestran algunas causas y ejemplos de especies que debe considerarse su uso de forma excepcional y controlada siendo recomendable bajo ciertas circunstancias.

- **Por toxicidad, en la cercanía de las áreas infantiles**

Existe una serie de especies de árboles y arbustos cuyas hojas, flores, frutos y/o semillas pudieran llegar a ser venenosos en determinadas concentraciones, por lo que como medida de precaución se debe mitigar su existencia y plantación en áreas parceladas de uso específico infantil. Algunos ejemplos son:

- Tejo (*Taxus baccata*).
- Acebo (*Ilex aquifolium*).
- Aligustre (*Ligustrum vulgare*).
- Lauroceraso (*Prunus laurocerasus*).
- Melia (*Melia azedarach*).
- Hiedra (*Hedera helix*).
- Arraclán (*Frangula alnus*).
- Adelfa (*Nerium oleander* )

- **Por pertenecer al Catalogo Español de Especies Exóticas Invasoras**

No se recomienda el uso las especies exóticas invasoras del medio natural, que se recogen en la normativa estatal o autonómica, y en particular las siguientes:

- *Ailanthus altissima*
- *Acacia dealbata*
- *Acacia farnesiana*
- *Acacia salicina*

- **Por transmisores de fitopatologías**

Se debe limitar el uso de determinadas especies cuando su presencia suponga un peligro de transmisión de fitopatologías, de forma que se recomienda evitar la plantación de olmos (*Ulmus*) salvo selecciones garantizadas resistentes a la grafiosis.

- **Por transmisores de alérgenos**

Las principales especies alérgenas, no debe superar el 5% de presencia en el parque.

- **Por riesgo del arbolado**

Se recomienda limitar la implantación de algunas especies por su riesgo intrínseco como:

- *Ailanthus altissima* en general, que además se trata de una especie exótica potencialmente invasora del medio natural.

- *Eucaliptus sp.* Por su facilidad de rotura de grandes ramas en ejemplares maduros y viejos.
- *Pinus pinea*, por su superficial desarrollo radicular en zonas cespitosas
- *Pinus halepensis*, por su porte en las últimas fases de desarrollo.

Todas estas especies pueden ser plantadas siempre que sean objeto de seguimiento y control del riesgo. Así como marcar un entorno amplio que impida lo máximo posible la afección a raíces.

- **Por una mala aclimatación a las condiciones ambientales de Madrid o dificultad de arraigo**

En general no se usarán especies con problemas de adaptación a las condiciones ambientales de Madrid. Entre las especies de uso generalizado para jardinería en España, y que no se consideran adecuadas está el *Acer negundo*.

- **Por producción de espinas y conformación de copa baja**

En este sentido se recomienda limitarlos en zonas infantiles y uso estancial.

- **Especies que provocan molestias por fructificación**

Son especies que ensucian, mediante pelusas o frutos, producen resbalones, por ejemplo *Morus sp.* Se debe evitar su uso en alineaciones de los grandes paseos del parque.

- **Especies cuya estructura natural no permite las servidumbres mínimas de paso en alineaciones**

Como *Elaeagnus angustifolia* por su dificultad de formación tampoco aquellas de porte péndulo o bajo que afecte al tránsito en los paseos.

#### ESPECIES ADECUADAS

El resto de especies con presencia histórica en el parque que no se acojan a ninguna de las tipologías anteriores se consideran especies adecuadas para su uso en los Jardines del Buen Retiro.

### 6.1.5 EDAD DEL ARBOLADO Y DESARROLLO DESEABLE

El árbol es un elemento vivo y cada especie, e incluso cada ejemplar, tiene su propia edad de madurez (edad previa al envejecimiento). De manera natural no es posible asemejar edades reales del árbol a la fase de desarrollo natural en que se encuentra este (al hablar de desarrollo natural nos referimos a los trabajos desarrollados por F. Hallé, R.A.A. Oldeman, P. Raimbault y C. Drenau).

Hablaremos por tanto de **edad fenológica** del árbol, que no tiene por qué coincidir con su edad cronológica, si no que va acorde con la fase de desarrollo.

Para cualquiera de las tipologías de espacios que se definen, el grueso del arbolado en el parque debe ser joven y maduro para asegurar que este sea vigoroso y cumpla su funcionalidad en el espacio arbolado.

No obstante es permisible que exista una mayor proporción de arbolado viejo en espacios puntuales, al tratarse, en general de zonas con una mayor disponibilidad de espacio para su desarrollo, menor presión espacial, o menor tránsito de personas (y por tanto menor riesgo).

Con objeto de evitar posibles ciclos en el arbolado del parque, resulta imprescindible abordar la regeneración del arbolado en todo momento, trabajándose por zonas y tramos en función de los Planes de Gestión específicos de cada zona.

Se propone como modelo ideal a alcanzar en todo momento la siguiente proporción de edades relativas:

EDAD FENOLÓGICA	PROPORCIÓN ÓPTIMA
<b>RECIÉN PLANTADO</b>	Alrededor del 10 %
<b>JÓVENES</b>	Del 30-50 %
<b>MADUROS</b>	Del 30-50 %
<b>VIEJOS</b>	< 10 %
<b>DECRÉPITOS</b>	< 0,5 %

### 6.1.6 DIMENSIONES DEL ARBOLADO

Históricamente el arbolado de los Jardines del Buen Retiro ha presentado diferentes estratos con diversos tamaños del arbolado.

Se puede tener arbolado de gran tamaño de forma conjunta, pero se debe evitar la presencia de ejemplares sueltos y muy altos que sobrevuelen el dosel arbóreo y que queden muy expuestos al empuje del viento, incrementando considerablemente su riesgo.

---

### 6.1.7 ARBOLADO SINGULAR Y CATALOGADO

Sin menoscabo de conservar el arbolado singular preexistente, se puede ir incrementando y/o renovando la presencia de arbolado singular en el Parque.

Para ello, además de la existencia de los actuales **Árboles Singulares** recogidos en el *CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES DE LA COMUNIDAD DE MADRID*, se propone la creación de una nueva figura de protección “**Arbolado de Especial Atención**”.

Esta categoría incluiría todos aquellos ejemplares individuales o arboledas que se encuentran en buen estado estructural, fisiológico y fitosanitario, y que puedan llegar a alcanzar a medio plazo la categoría de Árbol Singular.

La catalogación de un ejemplar o un grupo arbolado como “de Especial Atención” constituye un reconocimiento de un valor superior respecto al de los árboles “comunes” y supone que los esfuerzos de gestión se focalicen en la conservación del árbol y de su entorno. Esto implica priorizar su conservación respecto a aquellos que puedan llegar a interferir en su adecuado desarrollo.

Asimismo, también supone tomar medidas de mayor calado en materia de prevención o protección directa frente a daños que pudieran ocasionar obras, usuarios del parque o las propias labores de mantenimiento. Todas las medidas que se adopten deben estar encaminadas a mantener intacto el ejemplar y su entorno inmediato, atendiendo especialmente a mantener el sistema radical en su total integridad.

## 6.2 DEFINICIÓN DE ESPACIOS ARBOLADOS Y SUS TIPOLOGÍAS

Los espacios arbolables son aquellos territorios susceptibles de albergar arbolado y los espacios arbolados son aquellos que ya disponen de árboles.

Para el *MODELO DE ARBOLAMIENTO* debe plantearse qué espacios son arbolables y cuáles no. La respuesta está en la definición de los espacios en los que el árbol tiene una funcionalidad e intencionalidad intrínseca definiéndose en cada caso los usos concretos que debe tener y si procede la función concreta del arbolado y sus características (densidad, tamaños, especies, etc.).

De este modo, un espacio arbolado puede no ser arbolable si así lo definen las funciones y usos concretos del espacio, mientras que uno no arbolado podría ser arbolable.

---

### 6.2.1 TIPOLOGÍAS DE ESPACIOS ARBOLADOS

En función de los usos y funciones del arbolado se definen las distintas tipologías de espacios arbolados para los Jardines del Buen Retiro.

Agrupadas en 4 grupos principales, a lo largo del parque nos podemos encontrar con nueve tipologías diferentes, que deben ser tenidas en cuenta de cara a la gestión del mismo. Estas son:

- *Arbolado en alineación*
  - *Alineación de paseo*
  - *Alineación de parterre*
- *Arbolado en bosque:*
  - *Bosquete denso*
  - *Bosquete laxo*
- *Arbolado en jardines formales*
- *Otros tipos de arbolamiento*
  - *Arbolado aislado*
  - *Arbolado topiario*
  - *Arbolado en dehesa*
  - *Arbolado hortícola*

Procedemos a su descripción.

### 6.2.1.1 ARBOLADO EN ALINEACIÓN

El arbolado de alineación corresponde con aquellos árboles que delimitan paseos, caminos y espacios.

Muchas de las alineaciones arboladas en los Jardines del Buen Retiro presentan una funcionalidad muy clara, tienen un carácter histórico y deben ser mantenidas en el tiempo.



Alineación con portes asimétricos

Por otra parte, es necesario indicar que muchas de las alineaciones, en la actualidad, presentan una cierta monotonía de especies, formas y densidades, con la única variación, en algunos puntos, de discontinuidades debidas a la ausencia de algunos ejemplares en la alineación, o a la sustitución puntual de algún ejemplar por árboles de especies distintas a la mayoritaria. En otras ocasiones el ritmo de la alineación se interrumpe por la existencia de un pie joven de porte diferente al resto, así como ejemplares deteriorados, restándose así valor a la misma.

Es deseable que el arbolado de alineación sea protagonista en sí mismo y presente una configuración adecuada, mediante una búsqueda de intencionalidad en los portes y dimensiones, que han de ser regulares, así como de ritmos simétricos, buscando la simetría a ambos lados de los paseos arbolados con la misma tipología de árboles.

Tal y como se indicaba en el estudio paisajista, *“cuando existe una alineación de especies ya madura y de gran porte, componer ejes de alineaciones nuevas supone el prever que dicha alineación va a ser poco efectiva hasta que adquieran un porte digno. Es aconsejable tener esto en cuenta a la hora de reconvertir zonas y generar nuevas estructuras, para saber qué fases y resultados van a sucederse a corto, medio y largo plazo”*.

Así se propone la renovación de alineaciones de forma ordenada, atendiendo a su importancia y funcionalidad, de forma que siempre que sea posible se mantengan las características de dimensiones, porte, regularidad, ritmo y permeabilidad.

Además, se deberá prestar atención al arbolado que se encuentra en segundo plano, pues su disposición puede ayudar en la toma de decisiones respecto a la renovación de la alineación.

Asimismo, se deberá incrementar la diversidad de especies en las alineaciones del parque, evitando la monotonía existente en la actualidad, pues gran parte de las mismas están constituidas en la actualidad por *Aesculus hippocastanum*, especie demasiado abundante en el parque y que no se encuentra bien aclimatada a la ciudad de Madrid. Del mismo modo, se pueden utilizar especies con carácter histórico, siempre y cuando se conozca de antemano posibles problemas que puedan ocasionar y buscando desde el momento de la renovación soluciones que minimicen dichos problemas.

Se establecen 2 categorías dentro de las alineaciones, diferenciando las que delimitan paseos y caminos (alineación de paseo), de las que delimitan espacios determinados (alineación de parterre).



#### A. ALINEACIÓN DE PASEO

Las alineaciones de paseo, como su propio nombre indica, tienen como principal función delimitar los caminos y paseos del parque y acompañar al usuario en su paseo por el mismo.

Gran parte de los caminos del parque se encuentran delimitados por alineaciones arboladas, pero presentan una baja diversidad de especies y una renovación desordenada.

Atendiendo al uso y funcionalidad de cada alineación y atendiendo en la zona del parque en la que se encuentra, se debe prever, y diseñar su renovación de forma adecuada, tal y como se indicaba en el apartado anterior.

## B. ALINEACIÓN DE PARTERRE

---

Con carácter general, estas alineaciones delimitan los bosquetes y permiten ordenar y estructurar el espacio.

Estas alineaciones que delimitan los parterres son de ritmo muy irregular que se desdibuja para dejar protagonismo a los densos bosquetes interiores. Además, en ocasiones presenta un marco de plantación muy pequeño para su adecuado desarrollo, tanto dentro de su alineación como con las alineaciones colindantes pertenecientes a los paseos.

De este modo, se propone que esta tipología de alineación se conserve en el tiempo, pero que en los momentos de renovación se aumente el marco de plantación cuando se considere necesario, así como intentando que la línea que une la alineación quede situada en la parte inmediatamente interior del parterre, quedando el seto o borde por fuera, en la parte más exterior, lo que facilitará futuras labores de mantenimiento.

---

### 6.2.1.2 ARBOLADO EN BOSQUETE

El arbolado en bosquete es uno de los conjuntos arbolados de mayor presencia en el parque y más significativos.

Esta tipología de agrupación de árboles no está sujeta a un marco de plantación definido y presentan mucha más heterogeneidad en cuanto a composición a todos los niveles, buscando una mayor similitud con la naturaleza.

La densidad, una de las principales características de esta tipología, influye en la manera en la que se percibe el espacio, favoreciendo zonas con mayor o menor luz, ocultando o descubriendo determinados espacios, etc. confiriendo espacios de recogimiento.

La renovación de arbolado en bosquete puede realizarse de manera paulatina en base a las directrices deseadas en cada zona concreta del parque, pero al igual que en masas más naturalizadas puede convivir arbolado más joven “de futuro” con arbolado maduro e incluso algunos ejemplares más envejecidos.

Las clasificaciones de las distintas tipologías de bosquete se basan principalmente en la estratificación vertical y horizontal de los parterres, es decir, en la fracción de cabida cubierta y en los estratos arbolados.



## A. BOSQUETE DENSO

---

Los bosquetes densos corresponden con las superficies arboladas de mayor fracción de cabida cubierta y presencia de dos o más estratos arbolados.

Son zonas que pueden presentar en la actualidad problemas de ahilamiento o espigamiento de muchos de los ejemplares que lo conforman, debido a la elevada competencia a causa de la luz y se encuentran asentadas sobre terreno natural, pues resulta inviable la supervivencia de praderas cespitosas.

La renovación debe realizarse mediante aclareos puntuales que permitan una mayor entrada de luz.



Detalle de bosque denso

La estabilización de estratos puede realizarse de forma similar a entornos forestales, sin perder de vista que nos encontramos en un parque histórico y que la regeneración natural resulta inviable por múltiples razones.

## B. BOSQUETE LAXO

---

Los bosquetes laxos corresponden con las superficies arboladas que presentan una fracción de cabida cubierta media y presencia de tan solo un estrato arbolado.

Se caracterizan por permitir el paso de la luz a su interior pudiendo desarrollarse en el suelo de las mismas especies arbustivas de porte medio o grande. Pueden permitir también un uso más intensivo por parte de los ciudadanos. En este tipo de bosquetes, además de la renovación paulatina del arbolado viejo, se ha de valorar la introducción de otras especies distintas siempre que se respeten los usos y la funcionalidad del espacio delimitado por el bosque.

La mayor claridad interior permitirá mayores posibilidades de éxito en las plantaciones nuevas que se realicen frente a los bosquetes densos, hecho éste que aumenta el rango de posibles especies a utilizar.

---

### 6.2.1.3 ARBOLADO EN JARDINES FORMALES

El arbolado situado en “jardines formales”, o zonas del parque que se puedan considerar como tales, responde principalmente a los usos, planta y diseño del espacio en el que está plantado. En este tipo de jardines el arbolado queda supeditado a su integración paisajística en el diseño del jardín o zona concreta, no siendo el propio arbolado el que define el espacio, sino que es una parte más del mismo.

Las actuaciones que se realicen en esta tipología del arbolado respetarán por lo tanto la esencia del espacio o jardín, y se supeditarán a sus exigencias en cuanto a emplazamiento, selección de especies, porte adulto, composición paisajística, etc., intentando siempre integrar de la forma más natural el arbolado con el resto de elementos del jardín.

Ante la previsión de renovación de arbolado en estas zonas, se podrán ir plantando árboles nuevos en las cercanías de los árboles viejos a renovar, de forma tal que una vez que los actuales árboles ya no estén la estructura y esencia del jardín o zona se mantengan inalteradas.



Detalle de jardín formal

---

#### 6.2.1.4 OTRAS TIPOLOGÍAS DE ARBOLADO

Se presentan a continuación otras tipologías arboladas encontradas en el Parque del Buen Retiro y que se quieren mantener a lo largo del tiempo.

##### A. ARBOLADO AISLADO

---

Los Jardines del Buen Retiro presentan pocos ejemplares aislados que resulten capaces de configurar el paisaje, y, atendiendo a las necesidades, origen y objetivos de cada zona puede resultar deseable su implantación futura con el fin de generar una mayor diversidad espacial.

Uno de los principales ejemplos de árbol aislado puede ser el *Taxodium mucronatum*, el Ahuehuete, uno de los principales hitos del parque.



El Ahuehuete, ejemplo de árbol aislado

No debe confundirse la categoría de árbol aislado con árbol singular, pues árbol aislado es aquel que crea puntos de vista preferentes y el árbol singular puede pertenecer a cualquiera de las tipologías presentadas.

La renovación del arbolado aislado depende de la funcionalidad e intencionalidad del mismo y debe ser evaluada con carácter individual en los Planes de Gestión de las distintas zonas del parque.

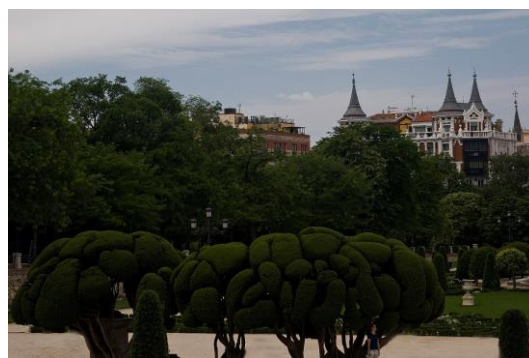
## B. ARBOLADO TOPIARIO

Esta tipología se presenta de forma puntual en el Parque, pero no por ello debe quedarse fuera de consideración alguna.

En los Jardines de Cecilio Rodríguez podemos ver varios ejemplares de cipreses macrocarpa recortados mediante arte topiario, recordando a jardines históricos de origen italiano y francés. La adecuación y renovación de este arbolado debe plantearse específicamente en el Plan de Gestión de Cecilio Rodríguez, teniendo en cuenta que dicha estructura arbolada es deseable mantenerla en el tiempo.



Cipreses recortados en Cecilio Rodríguez



Cipreses recortados en El Parterre

En El Parterre también existen una serie de cipreses recortados con necesidades de recortes de poda y mantenimiento continuo. Debido a su estado actual, sería conveniente abordar su renovación paulatina.

## C. ARBOLADO EN DEHESA

La dehesa se define como un bosque claro de encinas, alcornoques u otras especies con un estrato inferior de pastizal o matorral. A partir de esta definición, y tal y como su nombre indica, la zona de La Dehesa está compuesto principalmente por encinas de gran porte con una baja densidad.



Arbolado en dehesa

Debido a la singularidad de este arbolado se ha querido definir una tipología específica con objeto de que sea mantenida en el tiempo, ya que puede asemejarse a la tipología de arbolado existente en las zonas de caza definidas en el estudio etnobotánico.

#### D. ARBOLADO HORTÍCOLA

---

La última tipología arbolada, heredada desde los orígenes del parque, corresponde con el arbolado hortícola. Este se refiere principalmente a los más de 300 almendros existentes en el Huerto del Francés.

132



**Arbolado hortícola**

Su referencia a antiguos usos de los Jardines del Buen Retiro con la presencia de frutales le otorga una singularidad especial que debe ser mantenida en el tiempo.

## 6.2.2 ESPACIOS NO ARBOLABLES EN EL PARQUE

En la actualidad no existe ningún espacio del parque clasificado como no arbolable y el presente Plan no indica que se tenga que quitar ejemplares arbóreos para la consecución de este tipo de espacios.

Aun así, se propone la valoración de la no renovación de los grandes ejemplares arbóreos ubicados en El Parterre con el fin de mantener lo más intacto posible su origen francés. Dicha propuesta deberá quedar recogida en el correspondiente Plan de gestión de la zona mencionada.



Vista panorámica actual de El Parterre

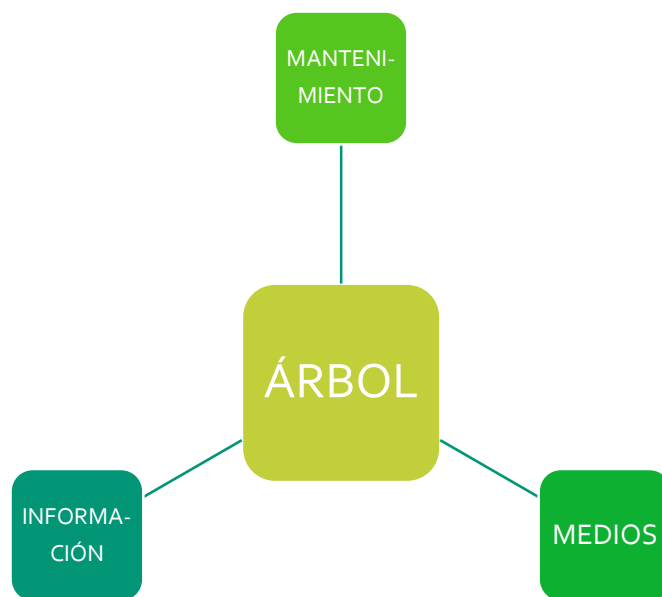
## 7. PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN FUTURA DEL ARBOLADO

### 7.1 PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL ARBOLADO

Las labores de conservación y mantenimiento del arbolado deben ejecutarse en base a unos objetivos, que han de ir actualizándose cada año en función de los resultados obtenidos, las nuevas necesidades del servicio de mantenimiento y siempre teniendo presente las directrices del Plan Director.

Con objeto de atender los aspectos más relevantes que integran la conservación y el mantenimiento del arbolado, se ha estructurado el presente documento en 3 grandes áreas que son:

- Directrices básicas y propuestas de futuro en el mantenimiento del arbolado
- Directrices básicas en la gestión de la información
- Medios necesarios en la gestión del parque



Con carácter anual, se presentarán las programaciones para cada una de las labores de mantenimiento, basadas en las tareas definidas en el apartado 4. *DESCRIPCIÓN DEL ACTUAL MODELO DE GESTIÓN DEL ARBOLADO DEL PARQUE*, e incorporando en cada una de ellas las pautas, directrices y protocolos que a continuación se detallan.

En el presente apartado se refuerzan las estrategias propuestas en el Plan director, detallando las acciones específicas a llevar a cabo en las labores de mantenimiento y conservación del arbolado. De este modo, para cada tarea de mantenimiento se detallarán las directrices que han de considerarse para cada una de ellas.

---

### 7.1.1 EN PLANTACIONES, REPOSICIONES Y REMODELACIONES

Las principales estrategias de mejora y acción relacionadas con las plantaciones, reposiciones y remodelaciones del arbolado son:

- Renovación continua del arbolado viejo y decrepito
- Categorización y renovación de arbolado en alineaciones de forma ordenada
- Renovación de las arboledas en masas, por fases y zonas
- Sustitución paulatina de un alto porcentaje de los Castaños de Indias
- Disminución del porcentaje de presencia de las especies más numerosas e incremento del porcentaje de otras especies apenas utilizadas
- Reintroducción de especies de árboles, según la Ley 3/2013 de Patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid.
- Abordar la gestión y mejora del suelo con objeto de mejorar la calidad y estado del arbolado

Dichas acciones deben especificarse de forma más concreta en los **Planes de Gestión y Renovación del arbolado, detallados por zonas**, de forma que permitan llevar a cabo la renovación del arbolado de forma más estructurada y racional y siendo la base en la gestión futura del parque.

Atendiendo a las estrategias propuestas se procede a detallar 2 acciones encaminadas, más concretas, para la implantación de las mismas. Estas son:

- Adecuación de especies botánicas
- Protocolo de plantación



### *Adecuación de especies botánicas*

Tal y como se ha comentado innumerables veces a lo largo del Plan Director, resulta imprescindible la reducción de presencia de Castaños de Indias (*Aesculus hippocastanum*) en el parque, debido a su elevada presencia y mala aclimatación principalmente, aunque sea una de las especies más representativa del parque debido a su carácter histórico.

La adecuada selección de especie en los Jardines del Buen Retiro, considera numerosos aspectos que son:

- Presencia histórica en el parque
- Presencia actual en el parque
- Especie de uso normal o restringido
- Adecuada aclimatación a las condiciones ambientales de Madrid (clima, contaminación, etc.)
- Función del árbol. Tipología arbolada de la que va a formar parte. Intencionalidad
- Porte y dimensiones del árbol adulto
- Espacio de desarrollo
- Variaciones estacionales (color, follaje, formas, textura y aroma)
- Ciclo de vida de la especie
- Exposición a la luz (especie de sol/sombra)
- Exposición al viento
- Velocidad de crecimiento
- Necesidades hídricas
- Necesidades de mantenimiento
- Clasificación de la especie respecto al riesgo.
- Adecuación de la especie a la tolerancia a las podas.
- Vulnerabilidad a plagas y enfermedades presentes en el parque
- Existencia en vivero de planta de calidad adecuada y suficiente

Se propone la creación de una base de datos que gestione la información de la adaptación de las especies, y que quede incluido en el Sistema de información del parque con objeto de mejorar la selección de especies y la renovación del parque.

### *Protocolo de plantación de especies vegetales*

De cara a las principales directrices en las plantaciones, reposiciones y remodelaciones en el arbolado, se presenta un **Protocolo De Plantación De Especies Vegetales**, en el que se hace especial hincapié en el tratamiento del hoyo de plantación.

### 7.1.2 EN EL PLAN DE RIEGOS

Según las estrategias propuestas en el análisis DAFO realizado en el presente Plan Director, se propone como estrategia a llevar a cabo, **introducir mejoras en los sistemas de riego**.

Se debe tener en cuenta que el riego es una de las labores de mantenimiento y conservación del parque que no afecta exclusivamente al arbolado, sino que afecta a todos los elementos vegetales del mismo. Por lo tanto, es una labor que en condiciones generales debe abordarse de forma conjunta, y estudiarse de forma concreta en las diferentes zonas de gestión definidas en el parque.

Cabe destacar que **el arbolado necesita de riegos abundantes y profundos que favorezca el futuro desarrollo del sistema radicular**.

Al conocerse que es una de las acciones que debe abordarse de forma integral, y tras la valoración de la auditoria de riesgo realizada en el año 2015, se propone la realización de una serie de mejoras respecto al riego, que afectarán directamente al arbolado y al resto de los elementos vegetales. Estas mejoras son:

- Ajuste del gestor de caudal, en base a los datos de campo
- Cambio de boquillas, con objeto de disminuir el número de sectores de riego por aspersión con caudales superiores a los 24 m<sup>3</sup>/h
- Alternativa al riego con toberas giratorias, por sus las bajas pluviometrías y reducido caudal. Ello permite aportar el agua más lentamente favoreciendo la infiltración y reducir los efectos de la escorrentía de agua

Asimismo, se considera en el presente Plan la valoración del mantenimiento de los sistemas históricos de riego, con objeto de mantener este importante patrimonio histórico y cultural.



Detalle de alcorque



Alineación de caceras y alcorques

Por otro lado, de cara a mejorar y controlar la humedad existente en el suelo, en el apartado 7.4 *MEJORA DEL SUELO*, se realizan una serie de propuestas para su implementación en el mantenimiento del parque.

### 7.1.3 EN LA GESTIÓN DE PODAS

La labor de la poda es una de las prácticas culturales a realizar en el parque que requiere una mayor especialización y formación, para que el resultado sea el adecuado y no se produzcan daños que condicione al árbol de cara a su desarrollo futuro.

Por ello resulta imprescindible que la poda no sea la herramienta para solucionar problemas de mala selección de especies o desarrollo de arbolado, sino que debe estar al servicio del árbol favoreciendo su desarrollo y permanencia.

Con carácter general, la poda correcta debe mantener, en la medida de lo posible, el vigor del árbol y su funcionalidad, así como respetar su forma o estructura natural y las características propias de la especie, realizando a la vez los valores económicos y estéticos del mismo.

En la actualidad, tal y como se menciona en el apartado 4. *DESCRIPCIÓN DEL ACTUAL MODELO DE GESTIÓN*, las labores de poda realizadas en el parque son:

- Poda de formación, sobre arbolado joven, no consolidado.
- Poda sobre arbolado adulto:
  - Poda con carácter anual sobre especies de flor.
  - Poda para la mejora de los estados estructurales.

Los criterios de selección para la identificación de los árboles objetos de poda de mejora estructural son varios, y deben tender a simplificarse, mediante la organización de la información. Respecto al arbolado de riesgo debería crearse una **base de datos única** que identifique el arbolado de mayor riesgo y sea necesario su inspección e intervención periódica. Dicha base de datos tiene que incorporar los resultados de la aplicación del Protocolo de Evaluación del Riesgo, el Indicador 6 del actual Pliego de Condiciones que rige el mantenimiento del parque, así como todos los ejemplares muy altos que sobrevuelan el dosel arbóreo del parque, de manera que los árboles y sus necesidades de poda sean valorados una sola vez y no elegidos mediante distintos criterios.

Las labores deben realizarse tal y como quedan descritas las labores de poda en el *PROGRAMA DE PODA*.

Para la poda en altura se utilizará trepa o plataforma según los criterios del Servicio Técnico Municipal, y se intentarán seguir siempre los criterios recomendados por las asociaciones relacionadas con el arbolado y sus labores (Asociación Española de Arboricultura, TREPA, etc.), ya que ellos irán recomendando todas las mejoras que se vayan incorporando tanto en beneficio de los árboles como de los propios trabajadores.

---

#### 7.1.4 EN LA SANIDAD VEGETAL

Según las conclusiones obtenidas del Diagnóstico de Situación, la estrategia propuesta para la sanidad vegetal es la aplicación de la **Gestión Integrada de Plagas**.

Para su adecuada implantación se propone la implantación de un **Protocolo de Gestión Integrada de Plagas** que se presenta en su totalidad en la Memoria del Plan Director.

---

#### 7.1.5 CON CARÁCTER GENERAL

Una vez analizadas las principales labores de mantenimiento del arbolado de los Jardines del Buen Retiro, y tras la evaluación de las estrategias propuestas, se detallan a continuación determinadas acciones que deben llevarse a cabo de forma continua para mejorar el mantenimiento del parque.

Estas son:

- Desarrollo de Planes de Gestión y Renovación integral del parque
- Desarrollar acciones de formación continua en arboricultura moderna
- Gestionar integralmente los distintos elementos del parque
- Gestión avanzada de la información, incluyendo las actuaciones realizadas en el sistema de gestión de la información propuesto.

---

#### 7.1.6 DIRECTRICES BÁSICAS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

La **gestión de la información** resulta una tarea básica e imprescindible en la conservación y mantenimiento del patrimonio arbóreo, y debe ser un pilar fundamental en el que se apoye la toma de decisiones.

La información ha de ser:

- ante todo, **útil**, por lo que debe encontrarse perfectamente actualizada, y de fácil acceso. Si la información se vuelve obsoleta (por ejemplo, la del inventario), esta caerá en desuso e implicará una gran pérdida de recursos técnicos y económicos, y
- debe estar **centralizada**, pues resulta imposible mantener actualizadas distintas bases de datos que mantienen información semejante (por ejemplo, la información de inventario, de protocolo, de arbolado singular, etc.)

La actualización continua conlleva una importante carga de trabajo que ha de ser valorada, pero la informatización de la información permite la fácil evaluación y análisis de resultados y termina por convertirse en una herramienta de trabajo insustituible en el día a día de la gestión, lo que compensa este esfuerzo.

Las nuevas tecnologías deben utilizarse como herramientas que faciliten la organización de la información. Si el sistema supone trabas en el quehacer diario del servicio de mantenimiento del arbolado, obviamente este no será funcional. Es por ello que convendría introducirse de forma paulatina y segura, a través de unas fases planificadas de implantación y previa valoración de los pros y contras del sistema.

La aplicación de gestión propuesta, debería **incluir y unificar la información relativa al arbolado** (inventario, riesgo, singularidad) **y su gestión** (planes de gestión, actuaciones, etc.), de forma que permita su evaluación y análisis posterior. Asimismo, dicha aplicación debería incorporar el resto de elementos objeto de gestión en el parque para poder tener una visión general de la misma.

---

### 7.1.7 MEDIOS NECESARIOS EN LA GESTIÓN DE LOS JARDINES

Un adecuado dimensionamiento de medios optimiza la ejecución de las labores, pero, detallar los medios necesarios en un Plan Director resulta casi inviable debido a que las labores concretas no quedan definidas en el presente Plan y serán definidas en detalle y desarrolladas en los planes de gestión propuestos para cada una de las zonas.

Aun así, cabe destacar que la falta de medios humanos y materiales, o bien una inadecuada proporción de los mismos, supone una pérdida de rendimientos y productividad en el trabajo. Esa falta de productividad, se puede traducir en no atender las tareas en tiempo y forma e implica tener un arbolado mal atendido.

Para evitar posibles incorrectas atenciones, deben definirse adecuadamente las brigadas de trabajo con categorías profesionales y medios asignados, dimensionados sobre la carga de trabajo existente en el parte.

Además, en la formación de equipos y brigadas, debe tenerse siempre en cuenta toda la normativa vigente en cuanto a Prevención de Riesgos Laborales, así como la equipación necesaria con los Equipos de Protección Individual adecuados.

Por último, destacar la importantísima necesidad de continuar con los **Planes de Formación** para el personal técnico y operativo que se encuentra implicado en la implantación, mantenimiento y gestión del arbolado, de forma que cada agente implicado solucione los problemas de manera eficiente y racional.

La formación es un proceso continuo que debe estar presente en toda trayectoria profesional, y más si cabe en los profesionales relacionados con el mundo del árbol, al tratarse éste de un elemento con continuos avances científicos.

## 7.2 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DEL ARBOLADO

Los árboles son estructuras con un determinado potencial de fallo, por lo que el riesgo de que el arbolado pueda causar daños a los usuarios del parque y/o bienes del mismo siempre existe. Garantizar la seguridad absoluta es inviable ya que eliminar el riesgo globalmente conllevaría el apeo de todos aquellos ejemplares con una probabilidad de fallo determinada, en contra de uno de los objetivos prioritarios que es preservar la población arbórea del Retiro.

Por ello el trabajo de gestión tendrá que realizarse con ciertos límites de riesgo aceptable. De todas formas es factible, en muchas ocasiones, detectar el fallo y actuar con anterioridad a que ocurran los daños, conforme a un protocolo de trabajo establecido.

Gestionar el arbolado de los Jardines del Buen Retiro es gestionar inherentemente el riesgo, y resulta una de las principales acciones a realizar tal y como se indica en el diagnóstico de situación. El alcance del presente plan engloba la totalidad del arbolado existente en los Jardines del Buen Retiro independientemente de su pertenencia a las diferentes zonas o diferentes gestores públicos privados del mismo.



Árboles muy altos tienen mayor riesgo asociado

El objeto del presente plan es llevar a cabo la gestión del riesgo adecuada sobre el conjunto del arbolado de los Jardines del Buen Retiro que previamente ha sido identificado como arbolado peligroso per se o potencialmente peligroso.

El Plan de Riesgo persigue los siguientes objetivos:

- Establecer un protocolo de trabajo de gestión del riesgo, de obligado cumplimiento y específico para el arbolado del Retiro.
- Preservar el arbolado del Retiro, consolidar su futuro y potenciar su valor.
- Tener un arbolado seguro o con un riesgo aceptable, eliminando todos aquellos ejemplares que no cumplan dichos requisitos.
- Establecer las actuaciones necesarias con un orden de prioridad para una buena gestión del mismo.
- Traducir esa gestión adecuada del arbolado en una reducción de los costes que conlleva.

Se propone seguir utilizando el Protocolo De Gestión De Riesgo basado en la ficha de inspección y valoración de riesgo definida por el Grupo de Expertos.

**Protocolo Evaluación de Riesgos en el Arbolado**

**IDENTIFICACIÓN**

Fecha Evaluación: 20/04/2015  
 Parque: Parque del Buen Retiro  
 Cod\_Zona: C/BMENTERO  
 Localización: C00113  
 Orientación: SO  
 Especie: Sophora japonica  
 Año de Plantación: 1.960 Edad: 55  
 Edad Fenológica: 3 Meduro  
 Rose Rambaut: 7 Plena madurez. Tronco desnudo y copa definitiva.

**ESTADÍSTICA**

Perimetro a 1,30: 178  
 Diametro a 1,30: 57  
 Altura Apoyada: 15  
 Altura 1ª Rama: 6  
 Diametro de Copa: 6  
 Numero Cimales: 3  
 Tipo de Copa: Ovoide  
 Peso Aprox. Fuste:   
 Peso Aprox Ramaj:   
 Inclinación Grados: 5 - 10 Grados  
 Engranadura (1-3): 2

**ESTACION**

Empuje Viento: Alto  
 Superficie de Vela: Alta  
 Exposic. al Viento: Media  
 Palancas:

**ESTACION**

Dominancia: 4 Aislado  
 Espacio Disponible: Grande  
 Alteraciones Suelo:   
 Tipo de Suelo: Sobre Césped  
 Infraestr. Cercanas: Otro  
 Tipo de Riego: Aspersores  
 Camb. Signif. Estac:   
 Tratam. Anteriores:   
 Podas:   
 Cirujas:   
 Fitosan:   
 Otros:   
**OBSERVACIONES Y NOTAS**  
 Clasif. Biomecánica: 2  
 Esperanz. Superv.: 5 a 25 años  
 Prioridad: C  
 Teledio:  Observaciones

**VALORADO**

Estado General: 2 Algo Enfermo  
 % Seco del Tronco:   
 % Seco Ramas Pric: 20  
 % Seco Ramas Sec.:   
 Cicatrizac. Anteriores: 8 Baja  
 Cuerpos fructif. hongos:  Reiz  Tronco  Rama  Cuell  
 Flugas:  Reiz  Tronco  Rama  Cuell  
 Otras Enfermedades:  Reiz  Tronco  Rama  Cuell  
 Daños Abióticos:  Reiz  Tronco  Rama  Cuell  
 Clorosis:   
 Tamaño/Dens. mac.Hoja:

**FICHA TÉCNICA**

**Sistema Radica**  
 Superficial  Descalce  
 Enterrado  Perdidas Reiz  
 AxFeis Radical  Contrafuertes  
 Fisuras Terreno  Abultamiento  
 Espiralizado  Otros

**Cruz**  
 Heridas  Cuello  Heridas  
 Pudrición  Pudrición  
 Fisuras  Fisuras  
 Cavidad  Cavidad  
 Descortezados  Pilaje  
 Cort. In clud.  Mad. Reacc.  Inscr. en Terr

**Tronco**  
 Heridas  Cimales  Heridas  
 Pudrición  Pudrición  
 Fisuras  Fisuras  
 Cavidad  Cavidad  
 Descortezados  Codominancia  
 Mad. Reacc.  Cort. In clud.  
 Tumoresiones

**TESTES INSTRUMENTALES**

Necesidad de Testificación Instrumental:

	Sist. Radica	Cuello	Tronco	Cruz	Ramas
Tomógrafo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resistógrafo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tree Radar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Test Tracción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>				

**DIAGNÓSTICO**

Especie (1-3): 2  
 R. de Fractura (1-5): Tronco / Orientación      Diana  
 Cimales / Orientación      Diana  
 Ramas / Orientación      Diana  
 R. Caída/Vuelco (1-5): Orientación Caída      Estab.  
 Energ. Pot. (peso/altura)      Diana  
 Ind. Estab. (1-5): 1 Valor menor de 50

**ACT. PROGR.**

Fec. Prox. Revisión: 20/04/2016 Frec. Revisión: Anual  
 Podas:  Sop./Apoy.  Diarr. Diana  Cableados  Trat. Fito.  Tala   
 Otros:

Ejemplo de Ficha de Protocolo de Evaluación de Riesgo

Cabe destacar que los equipos responsables de la toma de datos en campo deben contar con los conocimientos necesarios para reconocer e identificar el estado de seguridad de un ejemplar mediante evaluación visual.

Los datos de campo se trasladan a la base de datos informatizada para su posterior análisis y tratamiento.

La información obtenida a través de los datos de campo permite detectar, en una primera fase, el conjunto del arbolado de riesgo mediante el filtrado determinante de la clasificación biomecánica.

En la siguiente fase se ha de cuantificar el riesgo mediante una segunda evaluación detallada en la que paralelamente se determina la actuación acorde al estado de cada ejemplar y la prioridad de la misma frente al resto. Este segundo estudio se lleva a cabo por el Equipo Técnico especializado en arboricultura.

Es obvio que en primer lugar se evaluarán aquellos ejemplares de riesgo con mayor clasificación biomecánica, clase 5, se continuará con los de clase 4 y finalmente se someterán a valoración los de clase 3. Quedan exentos, desde el punto de vista biomecánico, la clase 1 y 2 que solo serán objeto de esta segunda revisión detallada cuando las observaciones del evaluador así lo indiquen expresamente.

Las evaluaciones visuales se realizan desde el suelo y siempre que sea necesario en altura.

En determinados casos de valoración de defectos estructurales se utilizan herramientas de diagnóstico específicas.

De forma complementaria se cuenta con la colaboración externa de entidades especializadas en la diagnosis del arbolado.

Independientemente del tipo de actuación realizada, cada ejemplar objeto de estudio será sometido a **periódicas revisiones** para observar la evolución del mismo y por tanto el nivel de riesgo que presenta.

La evolución representa un cambio y por ello existe la posibilidad de que la situación evaluada en un momento determinado permute en mejoría o empeoramiento, dando lugar a otra nueva actuación que ha de resolverse con el mismo protocolo de actuación.

La situación del ejemplar tendrá continuidad mientras pertenezca al conjunto de arbolado de riesgo aceptable, por el contrario, llegará a su fin cuando los criterios de selección adquieran los valores adecuados (clasificación biomecánica 4 y 5) o el estado ejemplar sea tal que haga recomendable su eliminación.

Se propone la generación de un **Mapa Dinámico Del Riesgo Del Arbolado**, el cual recoja los principales resultados obtenidos tras la aplicación del protocolo de riesgo, así como información relevante relativa a otros aspectos.



De este modo, para la elaboración del mismo se utilizará un mapa de entornos en función de la intensidad de uso de cada zona del parque que se solapa sucesivamente con relevantes capas temáticas del SIG, tales como: infraestructuras, mobiliario urbano, farolas, instalaciones existentes, etc.

De esta forma queda sintetizada toda la información referente al riesgo en cuanto a peligrosidad, probabilidad y gravedad de posibles daños que pudieran producirse.

Analizar la variación de la información y su evolución en el tiempo permitirá por un lado la definición de estrategias y acciones a llevar a cabo, y por otro, mediante la comparación de resultados de año en año, la valoración en la evolución del riesgo de forma individual y global.

El sistema de evolución y seguimiento del presente Plan Director permite el control del plan y el análisis de posibles variaciones.

### 7.3 PLAN DE GESTIÓN DEL ARBOLADO SINGULAR

*“Un árbol se singulariza por tener un carácter extraordinario frente al conjunto, lo que puede venir dado por su morfología y proporciones, su originalidad botánica, su valor natural, histórico, cultural, emblemático, etc.”*

Tal y como se detalla en el *MODELO DE ARBOLAMIENTO*, además de la existencia de los actuales **Árboles Singulares** recogidos en el *CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES DE LA COMUNIDAD DE MADRID*, se propone la creación de una nueva figura de protección **“Arbolado de Especial Atención”**.



Pino carrasco de la Rosaleda del Retiro



Arce plateado de los Jardines de Cecilio Rodríguez

De este modo, de cara al Plan Director Del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro, se entiende por **ÁRBOL SINGULAR**, ejemplares aislados o pertenecientes a alineaciones que presentan valores especiales, bien por su singularidad, rareza o belleza, o bien por consideraciones históricas o culturales y se encuentran incluidos en el *CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES DE LA COMUNIDAD DE MADRID*.

Para cada uno de estos ejemplares, se incluye en la **protección** toda la parte aérea (tronco y copa) y muy especialmente la parte subterránea correspondiente al sistema radicular.

Se define un área de protección del suelo delimitada por un espacio circular, con centro en la base del tronco, y un radio definido, en principio, por la mayor de las dos siguientes medidas:

- Altura total dividida entre 2.
- Perímetro del tronco (a 1,30 m) por 10.

Esta área de protección resulta orientativa para la adecuada conservación del arbolado, pero será responsabilidad del responsable de la conservación del parque dictaminar la distancia mínima en función de la tipología de la posible afección.

Por otro lado, con objeto de proteger arbolado que se encuentre sano y en buen estado, y que en un futuro pueda ser catalogado como Arbolado Singular, se crea la figura de **ARBOLADO DE ESPECIAL ATENCIÓN**.

Estos árboles serán objeto de medidas protectoras adicionales, respecto al resto del arbolado del parque.

Se evitará en la medida de lo posible que sufran afección alguna en su Área de Protección del arbolado, y toda actuación que suponga intervenir en esa área deberá contar con un informe favorable de la Dirección Técnica del Parque.

Todos estos árboles o arboledas seleccionadas deberán ser objeto de seguimiento por parte de la Dirección Técnica, y tomar las medidas necesarias para su adecuada gestión, quedando incluidas en los Planes de Gestión específicos de cada zona.

Tal y como se propone en el 3.5 *ESTUDIO PAISAJÍSTICO* del Plan Director, debe existir una metodología ordenada que permita seleccionar el arbolado singular.

Intentando aunar distintos criterios que se han formulado para la clasificación de arbolado singular, se establece un método para seleccionar ejemplares de características extraordinarias que, por su rareza, excelencia botánica, de porte, edad, tamaño, interés paisajístico, significación histórica, cultural o científica constituyen un patrimonio merecedor de especial estructuración.

Este método se basa en la identificación de tres parámetros:

- **Interés botánico.** Este parámetro es el más empleado a la hora de hacer catalogaciones de arbolado singular. Establece una valoración del mismo en función de la rareza de la especie, por ser una especie exótica, un ejemplar longevo, por poseer una determinada morfología, etc.
- **Interés cultural,** que cualifica al individuo respecto a su contexto de social, político y económico, identificando en lo posible su origen en el jardín. Este parámetro permite valorar un ejemplar que fue tendencia singular de una época determinada, o aquel que puede ser símbolo o emblema del jardín. Incluye también factores de valoración intangibles como pueden ser el significado social que puede tener para un colectivo o un individuo. En el caso de El Retiro, el estudio etnobotánico, con sus datos y listados referentes al arbolado, son fundamentales para identificar posibles individuos que se acojan a esta categoría.

- **Interés paisajístico** que, tal y como se ha comentado en apartados anteriores, vincula al individuo con su papel compositivo y espacial en el entorno del jardín y su estructura. El arbolado puede formar parte de un bosquete, de una alineación, etc., pero también puede llegar a ser conformador de la estructura del jardín. Igualmente, añade a los parámetros anteriores un carácter de subjetividad a la clasificación del arbolado, puesto que se trata de una percepción sensorial, no tangible o mensurable, y por lo tanto menos científica.

Con esta propuesta de criterios se propone una toma de datos adicional al inventario del arbolado existente, añadiéndose los valores mencionados anteriormente, con un código de valoración del 1 al 3 (siendo el 3 la mayor valoración).

INTERÉS	ANOTACIONES	
<b>INTERÉS CULTURAL</b>	1	Individuo sobresaliente por sus valores culturales.
	2	Ejemplar característico del jardín.
	3	Interés general para algún colectivo o momento cultural.
<b>INTERÉS PAISAJÍSTICO</b>	1	Elemento conformador del espacio.
	2	Significativo dentro del conjunto.
	3	Forma parte de alineación o conjunto.
<b>INTERÉS BOTÁNICO</b>	1	Carácter sobresaliente dentro del Parque. Singular por especie, morfología, dimensión, etc.
	2	Significativo dentro del conjunto
	3	Interesante por la especie, morfología, dimensión, etc.

A partir de los resultados obtenidos, se procederá a la selección del arbolado de Especial Atención o arbolado singular, según proceda.

## 7.4 DIRECTRICES DE CONTROL Y MEJORA DE LA CALIDAD DEL SUELO

Como ha quedado evidenciado en el estudio de caracterización edáfica los suelos de los Jardines del Buen Retiro, comparten unas características comunes como son un nivel bajo de fósforo y una elevada relación entre los iones calcio y potasio, lo que conlleva una carencia de potasio, además de tener unos niveles estructurales medios, en general, y unas texturas franco-arenosas. Pero, por otro lado, se han identificado una serie de variables que afectan diferente a las áreas de actuación en las que se ha dividido, estas variables son un valor de pH mayor de 7,6, salinidad mayor de 3 dS/m, niveles altos de calcio, sulfatos, sodio, materia orgánica y de las relaciones iónicas Na/K y Mg/K.

Por ello, no es viable la caracterización profunda y única de toda la superficie edáfica, sino que se trata de realizar la caracterización técnica adecuada y suficiente, útil para la gestión vegetal y como necesaria aproximación para ulteriores ampliaciones si se considerasen precisas.

De este modo, esta caracterización sí que puede servir para obtener conclusiones sobre actuaciones pasadas realizadas que hayan podido determinar problemas en el desarrollo de las masas vegetales del parque, especialmente el arbolado del mismo, y medidas futuras a tomar para evitar los problemas que hayan podido presentarse y que es necesario corregir.

A continuación, se recogen las actuaciones y propuestas de futuro que se plantean para controlar y corregir tanto la calidad del suelo como la humedad del sustrato, factores determinantes ambos en la estabilidad y desarrollo de todos los ejemplares arbóreos de los Jardines del Buen Retiro.

---

### 7.4.1 PROPUESTAS DE CONTROL DE LA HUMEDAD DEL SUSTRATO

La fracción ideal de agua en un hipotético suelo, también ideal, se ha establecido tradicionalmente como el 25% del volumen total. Otro 25% correspondería a la fracción ocupada por el aire. Una parte fundamental de la fertilidad del suelo depende del equilibrio entre estos dos elementos, interrelacionados a su vez con las propiedades físicas, químicas y biológicas, desarrolladas ya ampliamente, formando el “sistema de sistemas” que representa el continuo suelo-planta-atmósfera (SPA).

El estado hídrico de la planta dependerá de los aspectos climáticos, temperatura, humedad relativa, precipitaciones, etc., y, tratándose de suelos cultivados como es el caso de cualquier jardín, principalmente de los inputs recibidos a través del riego. De los factores que determinan la cantidad y calidad del agua en el suelo, actualmente solo es viable técnicamente intervenir en la gestión del riego, además de procurar el ahorro de pérdidas por evaporación mediante diferentes tipos de cubiertas orgánicas, inorgánicas y artificiales.

Los **métodos ideales de control de la humedad del suelo** deben permitir conocer el nivel de disponibilidad de agua por la vegetación, determinando la profundidad del riego y si éste es excesivo o deficitario, por lo que podemos prescribir “el cuanto y el cuándo” regar.

Sin desdeñar otros métodos, fundamentalmente el sensorial que puede ser aplicado en cualquier momento, la experiencia llevada a cabo en el proyecto para el Plan Director del Arbolado, ampliamente detallada en el capítulo correspondiente, y el estudio comparativo de ventajas e inconvenientes de cada uno de los métodos para el control de la humedad, aconsejan la **implementación del método de Sondas de Humedad** con reporte de datos a datalogger y transmisión telemática de los mismos a los dispositivos informáticos (PC's) que se consideren oportunos con el fin de obtener, en cualquier momento, las mediciones instantáneas y/o históricas que se deseen o precisen para la toma de decisiones oportunas. Estos dispositivos pueden utilizarse directamente para el control automático del arranque/apagado de los sistemas de riego o, teniendo en cuenta la variabilidad y cantidad de datos que arrojaría, la prudencia aconseja, en un primer momento, su utilización solo para cualquier aplicación de las comentadas con anterioridad, no descartando el control sobre el sistema de riego en un futuro, en combinación o no con el sistema de arranque/apagado actual (lisímetro en estación meteorológica).

Una vez seleccionados los equipos de monitorización y seguimiento por sus características tecnológicas, la fase siguiente consiste en la elección del número de ellos con cada uno de sus componentes, es decir, el número de datalogger con el número de sondas necesarias conectadas al mismo. Se ha determinado como conveniente un equipo formado por un datalogger y cinco sondas por cada una de las 17 zonas en que se ha dividido el parque, aunque ello no signifique uniformidad por cada área, como se ha constatado en este estudio, sí se sigue un criterio ampliamente aplicado en el Plan Director.

De los 17 equipos en total, al menos 3 de ellos serán fácilmente removibles dentro del parque para atender a circunstancias temporales o estudios específicos que puedan surgir. La selección de los lugares-puntos concretos de instalación deberá tener en cuenta la variabilidad espacial de los suelos y asegurar la representatividad de las mediciones, además de procurar discreción a la instalación para evitar actos de vandalismo y protección frente a la humedad por inmersión.

Al instalar las sondas se debe tener en cuenta la posición y distancia respecto al dispositivo de riego y al árbol, la distribución de las raíces en el perfil, identificando la zona de máximo desarrollo radicular (MDR), y los posibles limitantes de profundidad.

---

#### 7.4.2 PROPUESTAS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO

Cualquier área verde de alta intensidad de uso debe conservar su patrimonio suelo en las condiciones más cercanas al óptimo posibles. En la caracterización edáfica se explicitan los

caracteres cualitativos del sustrato de cultivo. El mantenimiento de la calidad del suelo deberá conservar, cuando no incrementar, esos índices referidos. Se trata pues de fertilizar un suelo y mantenerlo en las mejores condiciones posibles como soporte vegetal y no sólo abonar de manera más o menos programada y afortunada.

Esto significa la ejecución de **planes anuales de manejo de suelo**, que deben partir de conocimiento certero de los características edáficas generales, conocer las posibles variaciones estacionales que se hayan podido producir, la dinámica vegetativa y marcar los objetivos de mantenimiento o mejora de los mismos con los que poder elaborar las estrategias de manejo del suelo y fertilización adecuadas, lo que significa un esfuerzo operativo y analítico continuado ejecutado con la frecuencia e intensidad necesaria para la obtención de los datos pertinentes.

La evaluación de la **calidad del suelo** se realiza en base a la ejecución de diversas prácticas de **caracterización física, química y biológica** de modo conjunto e integrado (Tabla A), además de otros indicadores botánicos complementarios.

Dichas pruebas evaluativas arrojan datos objetivos que se transforman en una base centesimal cuyo resultado final es un porcentaje de calificación de suelo. De este modo, se podrá tener una visión de conjunto de la calidad del suelo del parque, pudiendo cuantificar su evolución en el tiempo y el impacto que provocan las prácticas de manejo, implementando las medidas operativas más adecuadas

**Tabla A:** Parámetros de monitorización periódica para el mantenimiento de la calidad del sustrato.

DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DEL SUELO Y BOTANICOS SELECCIONADOS		
FÍSICOS	ESTABILIDAD DE LOS AGREGADOS	Medición de la estabilidad de los agregados tras permanecer en condiciones de saturación de modo que se conozca la estabilidad de los mismos pues quedarán remanentes aquellos de mayor calidad y estabilidad
	AGUA DISPONIBLE EN EL SUELO	Conocimiento de las condiciones de capacidad de almacenamiento de agua, tanto el porcentaje agua útil, agua fácilmente disponible que se encontrará entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente
	DUREZA DEL SUELO EN SUPERFICIE	Mediante penetrometría la medición de la resistencia a la penetración de suelo de superficie a 15 cm.
	DUREZA DEL SUELO EN PROFUNDIDAD	Mediante densimetrías, que devuelvan datos sobre la densidad aparente en la zona de máximo desarrollo radicular.

BIOLÓGICOS	MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO	Caracterización de la actividad y evolución de la materia orgánica del suelo y su influencia sobre los caracteres de fertilidad del suelo.
	RESPIROMETRÍA DE SUELOS	Medición de la actividad biológica del suelo mediante respirometrías de muestras del mismo
	NITRÓGENO POTENCIALMENTE MINERALIZABLE	Medición del nitrógeno orgánico potencialmente disponible proveniente de los contenidos orgánicos en vías de mineralización y en función de la actividad biológica del suelo.
QUÍMICOS	VALORES NUTRICIONALES	Conocimiento de las cantidades de nutrientes de suelo tanto potenciales como en extracto saturado
	CONDUCTIVIDAD	Medida de la conductividad eléctrica del suelo especialmente en extracto saturado
FOLIARES	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS CULTIVOS	Mediante analíticas foliares conocimiento de la realidad nutricional de los cultivos establecidos

Para conseguir los objetivos pretendidos antes citados, es necesario establecer una planificación anual de monitorización de los caracteres edáficos básicos junto a un seguimiento de la eficacia de las actuaciones en la realidad del cultivo.

Como base para la planificación de la estrategia fertilizante, se realizarán las siguientes analíticas:

- Analíticas de suelo, tras las lluvias otoñales y previo a la brotación
- Analíticas de seguimiento: a finales de la temporada de riego y previo a lluvias otoñales
- Analíticas de cultivo: análisis foliares realizados para el control del desarrollo vegetativo. Estas habrán de ejecutarse en parada vegetativa estival, preferentemente a finales este periodo y distinguiremos dos grupos fundamentales:
  - Cultivos indicadores. Se realizarán analíticas foliares de 6 especies abundantes en el parque de las cuales:
    - dos son caducifolias: *Aesculus sp* y *Platanus sp*.
    - cuatro son perennifolias: *Cedrus sp.*, *Phothinia sp.*, *Buxus sp.* y *Taxus sp*.
  - Cultivos emblemáticos o singulares. Serán precisos análisis de pies emblemáticos o grupos de especies singulares como son:
    - *Taxodium mucronatum* del parterre
    - *Taxodium distichum* del lago
    - *Acer saccharinum* de Cecilio Rodríguez



- Magnolios del paseo de coches
  - Cupresáceas del parterre.
- Caracterizaciones extraordinarias: en el caso de modificaciones jardineras o nuevas plantaciones, con carácter previo a su ejecución, se procederá a caracterizar físicamente el suelo de cultivo.

---

### 7.4.3 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

152

La caracterización edáfica realizada en los Jardines del Buen Retiro se pretendió como una caracterización básica global de la superficie del parque, huyendo pretendidamente de la individualidad del muestreo para no desvirtuar la idea general y sobre los índices de fertilidad considerados básicos constituyentes de la fracción edáfica, para obtener una semblanza clarificadora fundamentada en la capa superficial de actividad vegetativa del suelo denominada “topsoil” o capa arable.

Una vez recopilados todos estos datos iniciales, los resultados de las mismas proveen una información sustancial para la gestión de la superficie, pero, en algunos aspectos creemos necesario profundizar en el conocimiento de los aspectos subterráneos más negativos que afectan al devenir del desarrollo de las especies arbóreas, algunas estrictamente edáficas, otras en relación con la población botánica que contienen, que deben tomarse como aspectos independientes o en conjunción.

En este sentido nos referimos a:

- **CARACTERIZACIÓN DE DENSIDAD APARENTE DEL SUELO DEL PARQUE**

En la caracterización básica se han identificado varias zonas con problemas ostensibles de densidades aparentes elevadas o muy elevadas, lo que significa cuando menos tendencia a compactación y con ello dificultades de desarrollo subterráneo cuando más compactación del suelo e imposibilidad de desarrollo radicular.

A este primer efecto negativo se habrá de añadir dos aspectos sustanciales como son que no se trata de zapatas o zonas de poco espesor, sino que se trata de capas de gran espesor (al menos superiores a los 15 cm) de densidad elevada y fundamentalmente identificables sobre suelos considerados MTH, especialmente abundantes en todo el parque.

Puesto que son volúmenes añadidos fundamentalmente en un periodo relativamente reciente (50 años), los árboles implantados con anterioridad sufren problemas en profundidad en su raíz primaria situada en cota de plantación inicial. Los plantados coetáneamente a este añadido o incluso con posterioridad son víctimas de este defecto en su zona de desarrollo o deben variar sustancialmente su zona de desarrollo subterráneo a cotas superficiales, por idénticos motivos de dificultades respiratorias o de provisión hídrica.

En la caracterización básica se tiene idea de la profundidad de este hecho que, por lo general raramente supera los 30 cm. pero también es cierto que no existe una uniformidad en cuanto a las profundidades de densidad elevada en según qué zonas.

Por ello creemos oportuno la necesidad de obtener una “planimetría” de la compactación del parque, lo que básicamente clarificaría:

1. La profundidad a la que se encuentra la superficie de difícil exploración, lo cual se puede obtener mediante penetrometrías juiciosamente realizadas en toda la superficie del parque.
2. El espesor de la capa de compactación.

Con estos datos se tendría una idea clara de las profundidades de dificultad de desarrollo de las raíces de los árboles, de las acciones a realizar y evidentemente de las dificultades y modos de ejecución de nuevas plantaciones o remodelaciones.

#### ▪ SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN NUTRICIONAL.

La caracterización química del parque, provee información sustancial sobre las características de la composición de la solución nutricional en el mes de realización de la experiencia de caracterización.

A groso modo, como primera conclusión, es claro que existe una descompensación nutricional disponible para la plantación con teórica inexistencia de un macroelemento en la solución del suelo (fósforo), en bloqueo de otro (potasio) y el exceso del tercero (nitrógeno). Todo ello en condiciones de elevada conductividad.

Ahora bien, como hemos reseñado esta es la situación nutricional en la época estival, que evidentemente será diferente en otras estaciones y épocas del año, bien sea por influencia de los insumos, actividad biológica, lixiviación por precipitaciones...

Es por tanto conveniente realizar la misma caracterización a lo largo de la temporada vegetativa. Bien es cierto que, teniendo la información básica, la intensidad analítica anual puede ser cuantitativamente la misma pero realizada en, al menos dos o tres épocas climáticas distintas, que nos permitan medir las variaciones nutricionales y poder tomar medidas de control de las variaciones en la época adecuada de modo que se pueda incrementar notablemente la calidad nutricional del suelo de cultivo.

#### ▪ CARACTERIZACIÓN DE LOS PERFILES BÁSICOS EN PROFUNDIDAD DEL PARQUE

Durante la presente caracterización se pretendió profundizar en el conocimiento de la capa arable del suelo por una doble motivación. Es claro que a nivel leñoso la fracción de relación suelo raíz se produce mayoritariamente a esa profundidad, por lo que era preciso insistir en los

caracteres de la zona ya descrita. Por otra parte, realizar una caracterización más profunda del suelo, podría distraernos de los caracteres básicos de la zona de relación de planta y suelo.

Añadido a esto, durante la toma de muestras, pudimos comprobar que la orografía del parque, es el resultado, fundamentalmente de terraplenado del suelo y gran movimiento de tierras. Además, texturalmente se trata de suelos especialmente arenosos y por tanto muy sujetos a lixiviación en profundidad.

Por ello, una vez realizada la caracterización de la capa arable del suelo, ahora se debe afrontar la caracterización en profundidad del suelo de asiento.

Evidentemente, el número y extensión de dicha caracterización es variable en cada zona pero mínimo deberían afrontarse dos catas por zona y al menos intentar identificar la cota de suelo original del parque.

En ellos son importantes la identificación física de las capas encontradas, pero es quizás imprescindible la caracterización química del parque para identificar las zonas de acumulación de solutos lixiviados así como las diferentes zonas de desarrollo subterráneo si es que estas existiesen, lo cual serían datos que nos posibilitarían interconectar las zonas más apropiadas, mejora en intercambio suelo atmósfera y prever posibles problemas de salinización del suelo de cultivo.

#### ▪ MESURIZACIÓN DE LOS ENTERRAMIENTOS RADICULARES

Por idénticas circunstancias orográficas acaecidas en los últimos años una nada desdeñable proporción de especies leñosas se están desarrollando con sus cuellos y troncos enterrados en el suelo.

Se trata de un defecto básico que afecta enormemente al desarrollo leñoso de consecuencias impredecibles. Por ello sería deseable que se pudiera realizar una primera aproximación para conocer esta realidad sobre el parque, porque está claro que no se trata de un suceso homogéneo sobre todos los ejemplares y su conocimiento profundo puede implicar daños potenciales sobre los pies testados.

El trabajo consistiría en identificar las cotas de plantación de diversos grupos y, en consonancia con la anterior práctica, caracterizar las cotas de plantación de los ejemplares por grupo de edad, pues pueden ser o no homogéneos, y la profundidad de la misma.

Sobre pies concretos la mejor posibilidad prospectiva podría realizarse sobre ejemplares que hayan de retirarse del terreno, si bien es cierto que ello ralentiza y dificulta notablemente esa retirada.

## 7.5 PLAN DE PROTECCIÓN DEL ARBOLADO FRENTE A OBRAS

Ante la posibilidad de futuras obras que pueden llegar a acometerse en los Jardines del Buen Retiro, por la integración de muchos y muy diversos elementos de gestión, se ha considerado la necesidad de contemplar este punto en el marco del Plan Director.

Con carácter general, las afecciones que se pueden dar en el arbolado durante el transcurso de unas obras las podemos clasificar en dos grupos:

a) **Afecciones a copa y tronco**, es decir, a las partes aéreas. Se producen principalmente por el paso de grandes vehículos y maquinaria, pudiendo llegar a destrucciones parciales o totales de copa según la extensión y gravedad de los daños.

Al ser visibles, pueden ser detectados con más o menos facilidad. Por lo que, en general, este tipo de afecciones, aunque merman el patrimonio arbóreo y no son nada deseables, al ser detectables, generan menos riesgo que otro tipo de agresiones ocultas.

b) **Afecciones al sistema radical**. Son, con mucho, las afecciones más preocupantes, debido a obras que afectan al suelo y subsuelo.

Estas actuaciones, al estar ocultas y afectar a la estabilidad del arbolado, pueden generar situaciones de riesgo graves en los ejemplares afectados.

La afección radical puede suponer, en primer lugar, un descenso de vigor del ejemplar por daños en el sistema de absorción radicular, pero lo verdaderamente grave, de cara a aspectos de seguridad, es la afección a la estabilidad por corte de raíces de anclaje, que pueden suponer el vuelco o rotura total de toda la estructura arbórea, y los procesos de pudrición iniciados en los grandes cortes, que pueden acabar afectando al cuello de la raíz, comprometiendo a medio plazo la estabilidad del árbol. La velocidad de los procesos de pudrición está en función de la especie, su estado, etc.

Por todo esto, para evitar o minimizar todas estas posibles afecciones al arbolado frente a una obra se propone una metodología a seguir que abarca actuaciones previas a la obra, así como importantes consideraciones durante y tras la ejecución de la misma.

Previamente a la ejecución, y salvo mejor criterio técnico municipal, se exigirá un Documento Técnico para Protección del Arbolado cada vez que se vaya a ejecutar una obra por personal externo en la que queden afectados algún ejemplar arbolado para que sea supervisada por la Dirección Técnica.

El Documento Técnico para Protección del Arbolado debe contemplar:

- ✓ Especificación de los ejemplares a proteger, trasplantar o eliminar, con su correspondiente señalización. Y en su caso, condiciones de trasplante o de restitución del arbolado afectado.

- ✓ Delimitación de las zonas de cerramiento de las Áreas de vegetación y señalización de las vías de paso de maquinaria. Definición del "área de protección" del arbolado, en los casos que sea posible. Señalización de dichas áreas.
- ✓ Medidas de protección de los ejemplares aislados.
- ✓ Necesidad de poda de ramas bajas, atado o señalización.
- ✓ Definición de otras medidas de protección.
- ✓ Especificación de la retirada y el acopio del suelo vegetal para su aprovechamiento posterior.
- ✓ Elaboración del calendario de señalización, ejecución y retirada de protecciones y señalizaciones.

Para los **árboles** catalogados como **singulares**, o de Especial atención, en el propio apartado 7.3. *PLAN DE GESTIÓN DEL ARBOLADO SINGULAR*, se especifican todos los aspectos relacionados a las afecciones por obras.

Se muestra a continuación el esquema de **medidas de protección** propuesto en el Plan Director, donde queda especificado el alcance de cada uno de los apartados.

- Medidas de protección previas a la obra
  - Áreas de protección del arbolado a nivel de raíz tronco y copa
  - Medidas de protección individual
- Medidas de protección durante la obra
  - Apertura de zanjas, por su importante afección a los sistemas radiculares
  - Inspecciones de control de la ejecución de los trabajos.
- Medidas de protección posteriores a la obra
- Otras medidas para la reducción de daños frente a obras

## 7.6 PROPUESTAS DE ESTUDIO Y CONTROL DE FAUNA CON AFECCIÓN AL ARBOLADO

A día de hoy no existen censos recientes que nos indiquen cuál es la diversidad y riqueza de especies de aves, así como su relación con la cobertura vegetal en los Jardines del Buen Retiro.

En cuanto a las especies invasoras, estas son una seria amenaza para los ecosistemas naturales, y comportan importantes costes económicos y sanitarios a las sociedades humanas. Dado que su control es difícil y costoso, el problema debe afrontarse fundamentalmente a través de la prevención.

Del análisis DAFO se extrae la necesidad de realizar estudios complementarios de fauna, analizando la relación entre el arbolado y la fauna, con una perspectiva bianual, realizando especial hincapié en aquella que puede resultar perjudicial al arbolado.

157



Fauna controlada y sin especial afección al arbolado

El seguimiento de especies y la elaboración de listas faunísticas constituyen herramientas básicas, ya que permiten la detección temprana de nuevos invasores y ofrecen una visión general del componente exótico de nuestra fauna, por ello se proponen la realización de las siguientes actuaciones:

- Censos de aves, rapaces nocturnas y ardillas, con objeto de conocer la riqueza faunística de los jardines.
- Estación de anillamiento para estudiar la evolución de las comunidades de aves

- Inventario de nidos y estima poblacional de la cotorra argentina, dado su grave carácter invasor
- Inventario y estima de abundancia de lepidópteros y escarabajos xilófagos.
- Estudio sobre la distribución y la abundancia de distintas especies de murciélagos.

Además, en el Plan Director, se realiza una serie de propuestas de gestión encaminadas al incremento de la biodiversidad en los Jardines del Buen Retiro.

Algunas de estas propuestas de gestión son:

1. analizar y establecer zonas propicias para la nidificación, alimentación, refugio o estancia de especies deseables como aves frugívoras o insectívoras dentro del parque
2. promover medidas de atracción de ciertos grupos de animales- instalar o conservar estructuras atractivas para ciertos grupos de fauna (cajas nido, puntos de alimentación/bebida, etc.)
3. favorecer las especies autóctonas frente a especies alóctonas y menos aún, invasoras
4. diversificar la oferta de hábitats, permitiendo incrementar la biodiversidad del parque
5. acompasar las labores de mantenimiento con los ciclos de la fauna, siempre que sea posible
6. reducir la presión de ciertas actividades por parte de los usuarios del parque en zonas de cría de fauna
7. conservar el arbolado maduro que no tenga riesgos para las personas
8. minimizar el empleo de productos fitosanitarios que puedan tener efectos perjudiciales para la fauna
9. reducir las superficies pavimentadas artificiales, siempre que sea posible
10. fomentar la creación de planes de introducción, conservación, recuperación o manejo de la fauna emblemática
11. controlar depredadores no naturales (mascotas con/sin dueño) a fin de mitigar o atenuar el riesgo de mortalidad de ciertas especies

Todos estos aspectos podrían recogerse en un documento a modo de guía o manual de buenas prácticas para integrar las actuaciones y labores de arboricultura (sin reducir su calidad) con la promoción y mantenimiento de la fauna.

En paralelo es de gran interés fomentar la participación social, así como incrementar la información a la ciudadanía para contribuir en su sensibilización. En este sentido se recomiendan una serie de medidas como la divulgación de diferentes aspectos de la interrelación entre arbolado y la fauna así como la información y atención al ciudadano a través de una mejora de la coordinación administrativa.

## 7.7 PROTOCOLO DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS Y ACTUACIÓN ANTE LA PREVISIÓN DE SITUACIONES METEOROLÓGICAS EXCEPCIONALMENTE ADVERSAS

El actual Protocolo se compone de dos partes diferenciadas por sus objetivos:

- El Protocolo de actuación ante la previsión de situaciones meteorológicas excepcionalmente adversas.
- El Protocolo de gestión de incidencias.

Ambas partes se complementan con los capítulos de Planos y Anexos, y son de aplicación a los Jardines del Buen Retiro, su arbolado, su personal y sus instalaciones.

Se detalla a continuación el esquema y alcance de las dos partes diferenciadas de los protocolos, sin entrar en la descripción de cada una de ellas debido a que el Protocolo de actuación podrá ser modificado o complementado con Anexos al mismo, al tratarse de un documento vivo que será revisado periódicamente.

---

### 7.7.1 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES METEOROLÓGICAS EXCEPCIONALMENTE ADVERSAS

El **objeto** del Protocolo es prevenir situaciones relacionadas con el riesgo de caída de ramas o árboles u otros riesgos derivados de condiciones meteorológicas excepcionalmente adversas, disponiendo de las medidas de prevención correspondientes en cada caso.

Este Protocolo pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- a) La organización de los medios humanos y materiales disponibles, así como garantizar la evacuación mediante una intervención directa.
- b) Preparar la posible intervención de las ayudas exteriores en caso de emergencia.
- c) Disponer de personas organizadas, formadas y adiestradas, que garanticen rapidez en las acciones a emprender para el control de las emergencias.

Para cumplir los objetivos enunciados, el presente Protocolo de actuación comprende los siguientes documentos:

- Características generales de los jardines: se comienza con una descripción general de los jardines, su organización, horarios, personal, y se continúa hablando de las instalaciones y servicios, actividades y eventos.
- Accesos y anchos de vías: se valoran el número de salidas de los jardines y las vías de evacuación.
- Medios de Protección: determina los medios técnicos disponibles.



- Prevención de alertas: se establecen los niveles de alerta en función de las velocidades del viento, medidas preventivas para cada una de ellas, protocolos de comunicación y actuación y, equipos implicados, hasta que finalizan las alertas.
- Medidas de emergencia: se contempla la clasificación de las emergencias y las actuaciones a seguir en cada una de ellas, equipos de emergencia y coordinación con actuaciones exteriores.

---

### 7.7.2 PROTOCOLO DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

El **objeto** de este Protocolo es establecer una metodología de actuación ante eventuales caídas de ramas y de árboles por vuelco o fractura de tronco.

El Protocolo deberá integrarse en el sistema general de gestión de los jardines y pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- a) La organización de medios humanos y materiales disponibles en la intervención de caídas de ramas o árboles.
- b) Toma de muestras y captación de toda aquella información que permita elaborar una base de datos con la que profundizar en el conocimiento de los árboles de los Jardines y la problemática a que se enfrentan a lo largo de las estaciones.
- c) Disponer de equipos formados y preparados, que garanticen la rapidez y la eficacia en las acciones.
- d) Preparar la posible intervención de las ayudas exteriores en caso de situación de emergencia.

Para cumplir los objetivos enunciados, el Protocolo comprende los siguientes puntos:

- Protocolo de intervención
- Equipos humanos
- Intervenciones y organización de equipos
- Protocolo de comunicación
- Protocolo de captación de información

## 7.8 PLAN DE USO PÚBLICO

Todos los ciudadanos tienen derecho al uso y disfrute de los Jardines del Buen Retiro y de su arbolado, siempre de acuerdo a las Ordenanzas y Normativas del Ayuntamiento de Madrid, y demás disposiciones aplicables; pero también el deber y obligación de respetar cualquier elemento del parque, incluido su arbolado.

Además, los usuarios están obligados al cumplimiento de las indicaciones concretas y detalladas en los indicadores, rótulos y señales que se habiliten, y a las que formule, en cada momento, la autoridad municipal.

Es necesario reseñar que en este Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro se hace referencia a usos asociados al arbolado, no siendo objeto del mismo la regulación de otros muchos usos que no están relacionados directamente con el mismo.



Feria del Libro en el Paseo de Coches



Exhibición de Taichi

Los Jardines del Buen Retiro es el parque más visitado de la ciudad de Madrid, ya que, a un uso de proximidad por parte de los vecinos de los barrios adyacentes, se suma, dada su situación geográfica, la comodidad de acceso en transporte público y, cómo no, dados todos los atractivos intrínsecos del parque, la visita de ciudadanos de otros barrios de la ciudad que acuden al parque a realizar todo tipo de actividades –contemplativas, recreo, deporte, etc.-. Por otra parte, el parque es referencia obligada para todos aquellos turistas que visitan Madrid, y la cercanía a otros puntos clave para el turismo de la ciudad (Paseo del Prado, museos, pinacotecas, Real Jardín Botánico, etc.) no hace sino potenciar la asistencia de visitantes del resto de España y del extranjero.

Es lugar preferido por los madrileños para la celebración de eventos, actos y acontecimientos culturales y deportivos. La asistencia al parque se estima cercana a los quince millones (15.000.000) de visitantes por año, con una punta de visitas durante la celebración de la Feria del Libro de Madrid, de dos millones y medio (2.500.000) de visitas a lo largo de un solo mes. Durante

años, ha sido típico también que muchos eventos deportivos tengan su salida, finalización o parte del recorrido en el interior del parque (Fiesta de la Bicicleta, Carreras Populares, etc.).

Como no podría ser de otra forma, todos los años las solicitudes de organización de eventos diversos, actos públicos, presentaciones, rodajes cinematográficos, rodajes de anuncios publicitarios, etc., son innumerables, y se cuentan por centenas. Atender todas estas peticiones supone, por sí mismo, una carga de trabajo enorme para los Servicios Técnicos Municipales encargados de la conservación del parque, ya que todos estos actos han de coordinarse, en caso de ser autorizados, con las labores de mantenimiento, que son continuas. A su vez es necesario coordinarse con el resto de actores que intervienen en el parque (Policía Municipal, SAMUR, Bomberos, etc.) dependiendo de la magnitud del evento.

En lo que al arbolado se refiere la asistencia masiva de personas a este tipo de actos organizados supone un perjuicio para sus condiciones de vida. Uno de los aspectos críticos en la salud y vitalidad de los árboles es el suelo, donde las raíces alimentan al resto de partes del árbol de, principalmente, el agua y los nutrientes necesarios para su vida. El pisoteo del terreno por parte de miles de personas, así como el paso de vehículos pesados (necesarios para el montaje y desmontaje de las infraestructuras asociadas a los eventos citados), supone una importante compactación del terreno, que afecta negativamente a su capacidad para retener eficazmente el agua de lluvia o riego, a su capacidad para albergar oxígeno, dificultando la posibilidad de que los árboles puedan obtener del suelo nutrientes básicos que necesitan para su correcto desarrollo.

Si al efecto del pisoteo unimos el efecto de un indeseable vandalismo o uso incívico y falta de respeto por los árboles, mínimo, pero existente en cierto grado, llegaremos a la conclusión de que es necesario acotar el uso del parque a las necesidades de los árboles, de forma ordenada y lógica, para que todos podamos seguir disfrutando de ellos.

Por tanto, es necesario reducir el uso intensivo que se viene haciendo del parque, sobre todo en cuanto a la organización de eventos extraordinarios que congregan a miles de personas, o de aquellos eventos que por sus características puedan interferir significativamente con las labores de conservación y vigilancia del parque.

Es necesario que todas las actividades ordinarias y extraordinarias que se realizan en el parque, dependientes directamente o no del Ayuntamiento de Madrid, estén sujetas a la aprobación previa de los Servicios Técnicos Municipales de Conservación, que en cualquier caso y siempre que exista riesgo de interferencia lesiva con el arbolado o con cualquier otro elemento relacionado con el mismo (suelo adyacente, sistema de riego, cubierta vegetal, etc.) propondrán la suspensión temporal de la actividad que esté causando dichas interferencias -esto atañe a cualquier tipo de actividad: quioscos, bares, espectáculos callejeros, etc.-.

Asimismo, cualquier evento o actividad extraordinaria que se pretenda realizar en el parque deberá contar con la supervisión del Ayuntamiento de Madrid y con la aprobación previa de los Servicios Técnicos Municipales de Conservación del parque. Los Servicios Técnicos Municipales

podrán advertir de las responsabilidades y obligatoriedad de restitución de elementos dañados y sanciones que pudieran dar lugar por las malas praxis o prácticas erróneas que se pudiesen llegar a producir.

En el caso en que se considere oportuno, los Servicios Técnicos Municipales, podrán solicitar al promotor de un evento, un proyecto detallado que describa la actividad a realizar, asistencia de personas estimada, lugar y superficie requerida para su desarrollo, infraestructuras y montaje de los elementos necesarios, vehículos a utilizar en la ejecución de los montajes y desmontajes, así como un análisis de las posibles afecciones al arbolado, a los elementos vegetales, al suelo y al entorno, y protecciones provistas para los mismos. Para las actividades e instalaciones temporales también se contemplarán las acciones de desmontaje y limpieza de la zona así como los vehículos necesarios para este fin, y su posible repercusión en el arbolado u otros elementos vegetales.

Todas estas acciones estarán en consonancia con la Normativa vigente de aplicación en cada momento.

A su vez, en lo que respecta al arbolado, de forma específica se prohíbe, salvo autorización expresa de los Servicios Técnicos Municipales, terminantemente en cualquier evento o actividad los siguientes actos:

- Toda manipulación o alteración del arbolado.
- Estacionar vehículos pesados o semipesados en el área o plano proyectado por la copa de los árboles.
- Arrojar basuras, residuos, cascotes, piedras, papeles, pinturas, plásticos, productos cáusticos, o cualquier otro elemento que pueda dañar al arbolado.
- Depositar, aún de forma transitoria, materiales de obra sobre las caceras, alcorques de los árboles, o cercanía de su tronco, o verter en ellos o sus cercanías cualquier clase de productos nocivos como pinturas, colorantes, disolventes, jabones, aceites minerales, etc.
- Instalar tendidos eléctricos o sus registros sobre los árboles, salvo emisión de informe favorable de los Servicios Técnicos Municipales.
- Instalar en superficie verde señales, postes y todo tipo de infraestructura (semáforos, arquetas, etc.) salvo emisión de informe favorable.
- Apoyar objetos muy pesados cerca de los árboles que puedan compactar el terreno.
- Encender o mantener fuego cualquiera que sea el motivo.
- Cualquier otra consideración que estimen los Servicios Técnicos Municipales de Conservación.

Como alternativa viable a la saturación de eventos que tienen lugar en los Jardines del Buen Retiro, se plantea la creación de un futuro PLAN INTEGRAL DE USO DE LOS PARQUES DE MADRID como una gran oportunidad para descentralizar y reordenar la celebración de eventos y actividades extraordinarias.

## 7.9 PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

El Plan de Comunicación y Divulgación del Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro atiende a los objetivos clave de:

- **Poner en valor el Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro.** Divulgar su conocimiento y comprensión tanto a nivel interno en el Ayuntamiento de Madrid como a la ciudadanía.
- **Potenciar la comunicación y divulgación de los Jardines del Buen Retiro** y de las actividades organizadas en él.
- **Abrir vías de comunicación que promuevan la participación de la ciudadanía** tanto en el disfrute del parque y de sus actividades, como invitar a un diálogo que facilite conocer mejor los anhelos de la ciudadanía en cuanto a los usos del parque que ayuden a la mejora continua de la agenda de actividades y análisis de la percepción de la gestión del parque por los madrileños y sus visitantes.
- **Abrir vías de comunicación que promuevan la participación interna** de los implicados en la gestión en los diferentes niveles de decisión y en el mantenimiento de los Jardines del Buen Retiro, ayudando con su experiencia y diferentes ámbitos de actuación a la mejora continua, teniendo en cuenta la realidad de la afición que los diferentes usos puede tener en el mantenimiento del parque.

El Plan de Comunicación y Divulgación se elabora para tener claro **“qué contamos”** y **“cómo lo contamos”** de modo que:

- Ayude a conseguir los objetivos marcados
- Se tenga en cuenta la comunicación en el día a día del parque
- Ayude a marcar prioridades
- Se establezcan criterios de orden y control en la comunicación
- Alinee esfuerzos de los distintos implicados
- Defina los responsables y recursos



La vida en el Parque del Retiro



Paisaje singular

Para poder elaborar el Plan de Comunicación del Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro se ha realizado un análisis de la situación de partida en cuanto al contexto espacial, social y organizacional para conocer cuáles son las debilidades y amenazas, así como las fortalezas y oportunidades. Este análisis DAFO ayuda a fijar los objetivos, las acciones y mensajes del Plan de Comunicación.

De este modo, se detallan los siguientes aspectos a través de objetivos principales y secundarios

- Divulgar el Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro **#Estratégico**
- Divulgar el conocimiento del Parque y sus actividades **#Conocimiento**
- Fomentar la participación técnica y social **#Dinámico**
- Definir el público objetivo **#Personas**

165

El **mensaje** debe ser comprensible para el público objetivo al que va dirigido y para atender a los diferentes objetivos marcados, además de adecuarse a los canales que utilizemos en cada caso. Puede que el mensaje sea el mismo pero su “materialización” puede variar atendiendo a:

- Público objetivo
- Canal
- Espacio temporal

Respecto a ese espacio temporal, debemos tener claro que el Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro se desarrollará en el tiempo. Habrá que poner en valor las acciones y las metas que persiguen, como según se obtengan comunicar y divulgar los “éxitos”. Incluso comunicar los “fracasos” en un ejercicio de transparencia y de explicación de las causas que puedan impedir lograr alguna meta o que se retrase en el tiempo.

La **estrategia básica** es anticiparse en dar a conocer el Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro y las acciones a realizar para poder construir la línea comunicativa y sus mensajes, que expliquen con claridad lo que se va a hacer y los beneficios perseguidos. Esta anticipación en la iniciativa de comunicación minimizará las comunicaciones reactivas ante posibles críticas de la opinión pública, para las que hay que estar preparados, al actuar sobre un parque tan emblemático y emocional para los madrileños.

Los aspectos a tener en cuenta en la estrategia son:

- El lenguaje y el tono. Unas pautas generales, más las adecuadas al público objetivo y al canal.
- Los canales. Una estrategia multicanal que permita llegar a todo el público objetivo.

Las **acciones de comunicación** concretas en las que se traduce este plan son las herramientas para transmitir el mensaje. Tenemos por tanto en cuenta tanto el canal como el receptor al que se dirige. La filosofía participativa y transparente es determinante de un modelo de comunicación

activo y flexible por lo que, estas acciones definidas, pueden ser adaptadas y potenciadas al analizar su eficacia y acogida.

De este modo se plantean acciones de comunicación a 3 niveles:

- Comunicación estratégica: a nivel político y corporativo
- Comunicación interna u operativa: a nivel del personal, técnico y político, encargado de la gestión y mantenimiento del parque
- Comunicación institucional: que incluye la comunicación al ciudadano y a la comunidad técnica del sector.

Además, se establece un **cronograma** o programación en el tiempo del Plan de Comunicación del Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro en el que se distinguen dos etapas diferenciadas según el mensaje a transmitir:

- La #Pre-acción basada en la explicación del Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro antes de aplicarlo.
- La de #Producción que es la de comunicación de la aplicación del Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro junto al resto de actuaciones y actividades desarrolladas en los Jardines del Buen Retiro.

Por último, se recomienda el establecimiento de un **presupuesto** con carácter anual estimando las acciones a realizar.

## 8. CONTROL DEL PLAN DIRECTOR

El futuro control y seguimiento del Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro plantea la posible implantación de herramientas necesarias para poder medir y controlar la consecución de los objetivos planteados en este Plan Director.

Partiendo del principio que dice: “Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar”, se plantea para este control la creación de diferentes parámetros de seguimiento.

A medida que se pueda profundizar en la informatización de la información y gestión asociada al arbolado de los Jardines del Buen Retiro, se creará la posibilidad de explotar esa información para poder comparar y valorar datos.

Estos parámetros son herramientas útiles para el planeamiento y la gestión en general, y tienen como objetivos principales:

- ✓ Generar información útil para mejorar el proceso de toma de decisiones, el proceso de diseño, implementación o evaluación de un plan, programa, etc.
- ✓ Monitorear el cumplimiento de objetivos.
- ✓ Cuantificar los cambios en una situación que se considera problemática.
- ✓ Efectuar seguimiento a los diferentes planes, programas y proyectos que permita tomar los correctivos oportunos y mejorar la eficiencia y eficacia del proceso en general.

La idea es que la mayoría de los parámetros de seguimiento puedan obtenerse de forma automática, de manera que la obtención de estos sea rápida y sencilla de cara a su eficacia y puedan compararse fácilmente.

Por otro lado, la propuesta realizada se ha desarrollado teniendo en cuenta las directrices y recomendaciones de la norma *UNE 66175 Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores*.

Con esta norma se facilita el establecimiento de parámetros de seguimiento y control, y cuadros de mando, que estamos seguros que van a contribuir activamente a la medición de los fenómenos concernientes a la gestión de los Jardines del Buen Retiro, y que a medio y largo plazo serán de gran utilidad para la toma de decisiones.

Una vez los parámetros de seguimiento y control se encuentren suficientemente implantados y hayan demostrado la solidez de su formulación y la validez de la información que proporcionan, se agruparán formando cuadros de mando que permitan ofrecer un mayor conocimiento de los diferentes aspectos vinculados a la gestión del parque

Se muestra a continuación una tabla resumen con el listado de posibles indicadores propuestos, cuya descripción y alcance queda descrito en el propio plan.



TIPO DE PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FÓRMULA DE EVALUACIÓN
CONTROL DE LA EVOLUCIÓN DEL ARBOLADO	Nº total de posiciones y distribución por superficie	Anual	$RAS = \frac{n^{\circ} \text{ total árboles}}{\text{superficie del parque}}$
		Anual	$IDP1 = \frac{n^{\circ} \text{ total posiciones tipología } i}{n^{\circ} \text{ total árboles}}$
		Anual	$IDP2 = \frac{n^{\circ} \text{ total posiciones por área de actuación } i}{n^{\circ} \text{ total árboles}}$
		Anual	$IDP3 = \frac{n^{\circ} \text{ árboles tipología } i}{n^{\circ} \text{ total división admin. } i}$
	Total de Especies y Porcentaje que representa cada una	Trimestral	$REP = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles especies } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
		Trimestral	$REPr = \left( \frac{\sum n^{\circ} \text{ árboles especie restringidas}}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
	Distribución según edad relativa	Anual	$EDR = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles edad } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
	Alturas- Clases Diamétricas	Anual	$ALT = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles altura } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
		Anual	$CDI = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles clase perimetral } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
	CONTROL DEL ESTADO Y RIESGO DEL ARBOLADO	Estado-Defectos	Anual
Anual			$ERF = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles riesgo de fractura } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
Anual			$ERC = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles riesgo de caída/vuelco } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
Anual			$EIE = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles índice de estabilidad } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
Clasificación biomecánica		Anual	$RCB = \left( \frac{n^{\circ} \text{ árboles según clasificación biomecánica } i}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 10$
Ejemplares muertos		Anual	$MVM = \left( \frac{n^{\circ} \text{ total de ejemplares muertos}}{n^{\circ} \text{ total de árboles}} \right) \times 100$
Pérdidas de agua	Trimestral	% de humedad por debajo del valor de referencia	

TIPO DE PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FÓRMULA DE EVALUACIÓN
CONTROL DE LA HUMEDAD DEL SUTRATO Y DE LA CALIDAD DEL SUELO	<i>Balance hídrico</i>	Trimestral	Se mide la cantidad de agua de riego+precipitación frente a infiltración+drenaje
	<i>Eficacia del drenaje</i>	Trimestral	% de humedad por encima del valor de referencia
	<i>Estabilidad de los agregados</i>	Anual	Medición de la estabilidad de los agregados tras permanecer en condiciones de saturación de modo que se conozca la estabilidad de los mismos pues quedarán remanentes aquellos de mayor calidad y estabilidad
	<i>Agua disponible en el suelo</i>	Anual	Conocimiento de las condiciones de capacidad de almacenamiento de agua, tanto el porcentaje agua útil, agua fácilmente disponible que se encontrará entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente
	<i>Dureza del suelo en superficie</i>	Anual	Mediante penetrometría la medición de la resistencia a la penetración de suelo de superficie a 15 cm
	<i>Dureza del suelo en profundidad</i>	Anual	Mediante densimetrías, que devuelvan datos sobre la densidad aparente en la zona de máximo desarrollo radicular
	<i>Materia orgánica del suelo</i>	Anual	Caracterización de la actividad y evolución de la materia orgánica del suelo y su influencia sobre los caracteres de fertilidad del suelo
	<i>Respirometría de suelos</i>	Anual	Medición de la actividad biología del suelo mediante respirometrías de muestras del mismo
	<i>Nitrógeno potencialmente mineralizable</i>	Anual	Medición del nitrógeno orgánico potencialmente disponible proveniente de los contenidos orgánicos en vías de mineralización y en función de la actividad biológica del suelo
	<i>Valores nutricionales</i>	Anual	Conocimiento de las cantidades de nutrientes de suelo tanto potenciales como en extracto saturado
	<i>Conductividad</i>	Anual	Medida de la conductividad eléctrica del suelo especialmente en extracto saturado
<i>Composición nutricional de los cultivos</i>	Anual	Mediante analíticas foliares conocimiento de la realidad nutricional de los cultivos establecidos	
CONTROL DE LA GESTIÓN	<i>Grado de mecanización del servicio</i>	Anual	$IMS = \frac{\text{número de vehículos disponibles}}{\text{número árboles}}$
	<i>Grado de desviación de la planificación</i>	Mensual	$IDP = \frac{\text{partes provenientes de incidencias}}{\text{total partes}}$
	<i>Operarios por árbol</i>	Mensual	$IOA = \frac{N^{\circ} \text{trabajadores}}{\text{total árboles a mantener}}$

TIPO DE PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FÓRMULA DE EVALUACIÓN
CONTROL DE LA GESTIÓN	Antigüedad media de los trabajadores	Anual	$IAM = \frac{\sum_{i=1}^n \text{antigüedad de cada trabajador}}{n^{\circ} \text{ de trabajadores}}$
	Modelos de contratación	Mensual	$ITM = \frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores con contrato temporal}}{n^{\circ} \text{ de trabajadores}} \times 100$
	Absentismo laboral	Mensual	$IAB = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas de absentismo}}{n^{\circ} \text{ total de jornadas}} \times 100$
	Formación de los trabajadores	Mensual	$IFO = \frac{N^{\circ} \text{ total de horas dedicadas a formación}}{n^{\circ} \text{ de trabajadores adscritos}}$
	Coste mantenimiento por árbol	Anual	$IGC2 = \frac{\text{Gasto corriente en arbolado}}{N^{\circ} \text{ total de árboles}}$
	Coste medio del personal	Anual	$IGP = \frac{\text{Gasto corriente en arbolado}}{\text{Número total de trabajadores}}$
	Gasto en arbolado sobre el presupuesto total	Anual	$IGP2 = \frac{\text{Gasto corriente en arbolado}}{\text{Presupuesto total del parque}}$
	Índice de cumplimiento de la programación	Mensual	$ICP = \frac{\Sigma \text{Posiciones arboladas asociado a Partes ejecutados}}{\Sigma \text{Posiciones arboladas asociado a Ordenes expeditadas}}$
	Índice de cumplimiento de labores	Mensual	$ICL = \frac{\Sigma \text{Posiciones arboladas asociado a Partes ejecutados labor } i}{\Sigma \text{Posiciones arboladas asociado a Ordenes expeditadas labor } i}$
	Rendimiento de labores	Mensual	$RDL = \sum_{i=0}^n \text{Actuaciones ejecutadas labor } i \text{ por mes}$
Evaluación incidencias	Anual	Dependiente del parámetro IDP	
CONTROL DE LA COMUNICACIÓN CIUDADANA	Difusión y Divulgación del Plan Director	Anual	Nº de acciones de difusión
		Anual	Nº de publicaciones y ponencias
		Anual	Publicación en la Web Municipal (Nº de Visitas a la Web)
		Anual	Nº de Infografías realizadas
		Anual	Nº publicaciones y ponencias
CONTROL DE LA COMUNICACIÓN CIUDADANA	Conocimiento del Parque	Anual	Nº asistentes talleres y charlas
		Anual	Acceso a información (webs)
		Anual	Nº actividades realizadas

TIPO DE PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FÓRMULA DE EVALUACIÓN
		Anual	Nº Publicaciones
		Anual	Nº de talleres y cursos técnicos
		Anual	Nº reuniones coordinación y seguimiento
		Anual	Nº de sugerencias
	<i>Fomento del trabajo en equipo y participación ciudadana</i>	Anual	Resultado informes de inspección
		Anual	Exposición: Nº visitantes
		Anual	Nº de sugerencias
		Anual	Nº de actividades
		Anual	Nº participantes/nº de cupos
		Anual	Grado satisfacción actividades
	<i>Propuestas admitidas para gestión municipal</i>	Anual	$PA(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ propuestas incorporadas en la gestión } i}{n^{\circ} \text{ total propuestas}} \right) \times 100$
	<i>Evolución de reclamaciones</i>	Mensual	$EVR = \sum_{i=0}^n \text{reclamación } i$
	<i>Incidencia de reclamaciones</i>	Mensual	$RGE(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ reclamac. gestión arbolado}}{n^{\circ} \text{ total reclamaciones}} \right) \times 100$
	<i>Evolución de las peticiones</i>	Mensual	$EVP = \sum_{i=0}^n \text{petición } i$
	<i>Incidencia de peticiones</i>	Mensual	$PGE(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ petic. gestión arbolado}}{n^{\circ} \text{ total peticiones}} \right) \times 100$
	<i>Resolución de reclamaciones</i>	Mensual	$RR(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ reclamaciones resueltas}}{n^{\circ} \text{ total reclamaciones}} \right) \times 100$
		Mensual	$RRGE(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ reclam. resueltas de gestión}}{n^{\circ} \text{ total reclam. de gestión}} \right) \times 100$
	<i>Resolución de peticiones/sugerencias</i>	Mensual	$RP(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ peticiones resueltas}}{n^{\circ} \text{ total peticiones}} \right) \times 100$
		Mensual	$RPGE(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ petic. resueltas de gestión}}{n^{\circ} \text{ total peticiones de gestión}} \right) \times 100$
<b>CONTROL DE LA COMUNICACIÓN CIUDADANA</b>	<i>Cumplimiento con el tiempo de respuesta ante reclamaciones</i>	Mensual	$TRR(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ reclam. resueltas en el TM}}{n^{\circ} \text{ total reclamaciones}} \right) \times 100$

TIPO DE PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	PARÁMETRO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FÓRMULA DE EVALUACIÓN
	<i>Cumplimiento con el tiempo de respuesta de peticiones/sugerencias</i>	Mensual	$TRT(\%) = \left( \frac{n^{\circ} \text{ peticiones resueltas en el TM}}{n^{\circ} \text{ total peticiones}} \right) \times 100$
	<i>Índice de nivel de calidad</i>	Mensual	Nº de reclamaciones resueltas respecto del total de reclamaciones producidas

## 9. CONCLUSIONES

El Ayuntamiento de Madrid creó, en el año 2014, un grupo de trabajo formado por expertos científicos en la evaluación y gestión de masas forestales y arbolado urbano. Los miembros del Grupo han encargado, dirigido y supervisado todas y cada una de las partes del presente Plan Director, desde sus inicios, aprobando el índice de contenidos, el desarrollo de los estudios realizados, y la redacción final del mismo.

Para la elaboración del Plan se ha contado con un equipo multidisciplinar, integrado por profesionales del ámbito de la jardinería urbana, especialistas en arbolado, análisis de suelos, historiadores, paisajistas, botánicos, etc.; de reconocida trayectoria profesional, ya que, cada uno en su campo, ha desarrollado en España los trabajos más significativos en estas materias.

La gran virtud de este Plan es que cuenta con un gran abanico de estudios y análisis, realizados en profundidad, como el estudio Etnobotánico, el paisajístico, el de suelos, de los riegos, el inventario del arbolado pie a pie, el estudio del riesgo del arbolado, de posibles afecciones a monumentos, de la fauna, etc., que han servido para realizar el diagnóstico del estado actual del arbolado del parque desde muchos puntos de vista.

Así, una vez realizado dicho diagnóstico, todas las propuestas de futuro, planes de gestión, de uso, de comunicación, etc., se basan en los estudios realizados y en las conclusiones extraídas de los mismos, por lo que se asegura, en gran medida, la utilidad futura de las mismas. Es decir, no hay una sola propuesta que no esté fundamentada y respaldada por los datos obtenidos y el diagnóstico realizado.

La futura aplicación en todo el parque de todos los planes propuestos, junto con el desarrollo de Planes de Gestión y Renovación del Arbolado más detallados y concretos por zonas (basados en las directrices del Plan) servirá sin duda para mejorar el arbolado de los Jardines del Buen Retiro. Sería recomendable abordar el desarrollo de estos Planes de Gestión y Renovación en un periodo de cinco (5) años, pudiendo realizarse uno (1) por cada una de las diecisiete zonas geográficas y de gestión en las que está dividido el parque de forma operativa. Así, a un ritmo razonable de aproximadamente tres (3) zonas con Planes de Gestión y Renovación detallados por año, al cabo de cinco años estarían prácticamente todos los Planes definidos y puestos en marcha de forma escalonada en el tiempo, según las prioridades que se definan.

Por último, es obligado destacar la implicación y compromiso de los Servicios Técnicos Municipales y de la Contrata de Mantenimiento, que han sido máximas, y la ilusión y profesionalidad demostrada por todos los participantes en la elaboración del Plan.

En el Plan Director se incluye el Acta de Aprobación del Grupo de Expertos, firmada, en la que todos sus miembros muestran su conformidad respecto al alcance y contenidos definitivos del **Plan Director del Arbolado de los Jardines del Buen Retiro**. Dicho grupo, en el momento de la aprobación de este Plan Director, estaba formado por:

- D. Carlos del Álamo Jiménez. Decano del Colegio de Ingenieros de Montes. Presidente del grupo.
- D<sup>a</sup> Nuria Bautista Carrascosa. Directora General de Gestión del Agua y Zonas Verdes del Ayuntamiento de Madrid.
- D. Santiago Soria Carreras. Subdirector General de Parques y Viveros del Ayuntamiento de Madrid. Secretario del Grupo.
- D. Antonio López Lillo. Ingeniero de Montes. Experto en Arboricultura.
- D. Antonio Prieto Rodríguez. Catedrático de la ETSI de Montes. Experto en ordenación, dasometría, valoración y gestión de montes, jardines y arbolado urbano y singular.
- D. José Antonio Sainz de Omeñaca. Profesor titular de Patología Forestal de la ETSI Montes.
- D. Ángel Muñoz Rodríguez, Jefe de Jardines y Montes de Patrimonio Nacional. Experto en gestión de montes periurbanos, jardines históricos y arbolado monumental.
- D<sup>a</sup> Laura Mendiburu – Elicabe. Presidenta del Comité Hispano de la International Society Arboriculture (ISA) y representante de la Asociación Española de Arboricultura en la ISA y en el European Arboriculture Council.
- D<sup>a</sup> Rosa María Montalvo Mate. Jefa de la conservación y mantenimiento de los Jardines del Buen Retiro. Asesora del Grupo.

Madrid, a 8 de marzo de 2016