



Universidad Politécnica de Madrid
E.T.S. de Ingeniería Agronómica,
Alimentaria y de Biosistemas

Máster en Jardinería y Paisajismo

Trabajo de Fin de Máster

Proyecto de renovación del Parque Emperatriz María de Austria

Autora

June Erauskin Arrondo

Tutor

Alberto Sanz Hernando

Madrid, Junio 2023

CONTENTS

1.	Antecedentes.....	4
1.1.	Localización.....	4
1.2.	Contexto histórico.....	6
1.3.	Origen, evolución y situación actual del parque.....	8
1.4.	Análisis compositivo.....	10
1.4.1.	Orígenes y desarrollo del jardín paisajista inglés.....	10
1.4.2.	Influencia del jardín paisajista inglés en el parque emperatriz maría de austria.....	11
1.5.	Análisis paisajístico.....	12
1.5.1.	Climatología.....	12
1.5.2.	Suelos.....	18
1.5.3.	Vegetación.....	19
1.5.4.	Fauna.....	21
2.	Memoria conceptual.....	25
2.1.	Plan director.....	25
2.2.	Propuesta de proyecto.....	27
2.3.	Diseño y composición.....	27
3.	Memoria descriptiva.....	30
3.1.	Selección de especies vegetales.....	30
3.2.	Proyecto de riego.....	33
3.3.	Proyecto de iluminación.....	37
	Bibliografía.....	39
	Anexo I. Fichas de especies vegetales.....	43
	Anexo II. Planos.....	117
	Anexo III. Presupuesto.....	125
	Anexo IV. Pliego de condiciones.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distritos de la ciudad de Madrid y los barrios del distrito de Carabanchel.	4
Figura 2: Ubicación del Parque Emperatriz María de Austria en el barrio de Abrantes.	5
Figura 3: Movilidad en transporte público.	5
Figura 4: Tramo IV del Anillo Verde Ciclista.	6
Figura 5: Mosaico de fotos aéreas de 1961-1967.	8
Figura 6: Foto aérea de 1975.	9
Figura 7: Foto aérea de 2004.	9
Figura 8: Foto aérea de 2007.	10
Figura 9: Representación gráfica de los valores termométricos correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010.	13
Figura 10: Diagrama ombrotérmico de Gaussen correspondiente a la ciudad de Madrid.	15
Figura 11: Periodo de heladas en la ciudad de Madrid estimado por el método Emberger.	15
Figura 12: Periodo de heladas en la ciudad de Madrid estimado por el método Papadakis.	16
Figura 13: Rosa de los vientos correspondiente a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010.	17
Figura 14: Estudio de soleamiento.	18
Figura 15: Plano topográfico.	19
Figura 16: Infraestructura verde del distrito de Carabanchel.	20
Figura 17: Plano de las hidrozonas.	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores termométricos (°C) correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010.	13
Tabla 2: Valores de precipitación correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010.	14
Tabla 3: Régimen de heladas según Emberger.	15
Tabla 4: Régimen de heladas según Papadakis.	16
Tabla 5: Valores de insolación correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010.	16
Tabla 6: Valores de viento correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010.	17
Tabla 7: Presencia de fauna.	22
Tabla 8: Resumen de las hidrozonas.	34
Tabla 9: Especies vegetales de la hidrozona 1.	34
Tabla 10: Cálculo de las necesidades hídricas de la hidrozona 1.	35
Tabla 11: Especies vegetales de la hidrozona 2.	35
Tabla 12: Cálculo de las necesidades hídricas de la hidrozona 2.	36
Tabla 13: Especies vegetales de la hidrozona 3.	36
Tabla 14: Cálculo de las necesidades hídricas de la hidrozona 3.	37

Antecedentes

1

1. ANTECEDENTES

1.1. LOCALIZACIÓN

El Parque Emperatriz María de Austria, popularmente conocido como Parque Sur, es la zona verde más extensa del distrito de Carabanchel, que es el distrito once de los veintiuno que conforman el municipio de Madrid, capital de España. Este distrito se ubica en el suroeste del municipio y limita al norte con los distritos de Latina y Arganzuela, al este con el de Usera, al sur con el término municipal de Leganés y al oeste con el distrito de Latina. El distrito de Carabanchel, que se encuentra en la orilla derecha del río Manzanares, tuvo su origen en dos pequeños municipios, Carabanchel de Abajo y Carabanchel de Arriba, que después pasaron a llamarse Carabanchel Alto y Carabanchel Bajo, y se anexionaron al municipio de Madrid en 1948. Hoy en día es uno de los distritos más densamente poblados de la ciudad, tiene una extensión de 1409,30 hectáreas y administrativamente está dividido en siete barrios: Comillas, Opañel, San Isidro, Vista Alegre, Puerta Bonita, Buenavista y Abrantes. Alguno de estos barrios, a su vez, tiene sus barriadas o colonias. La zona de estudio, concretamente, se ubica en el barrio de Abrantes, que limita al norte, en la Avenida de Oporto, con el barrio de Opañel; al sur, en la avenida de los Poblados, con el barrio de Buenavista; al oeste, en la calle General Ricardos, con el de Puerta Bonita, y al este, en la carretera de Toledo, con el distrito de Usera.

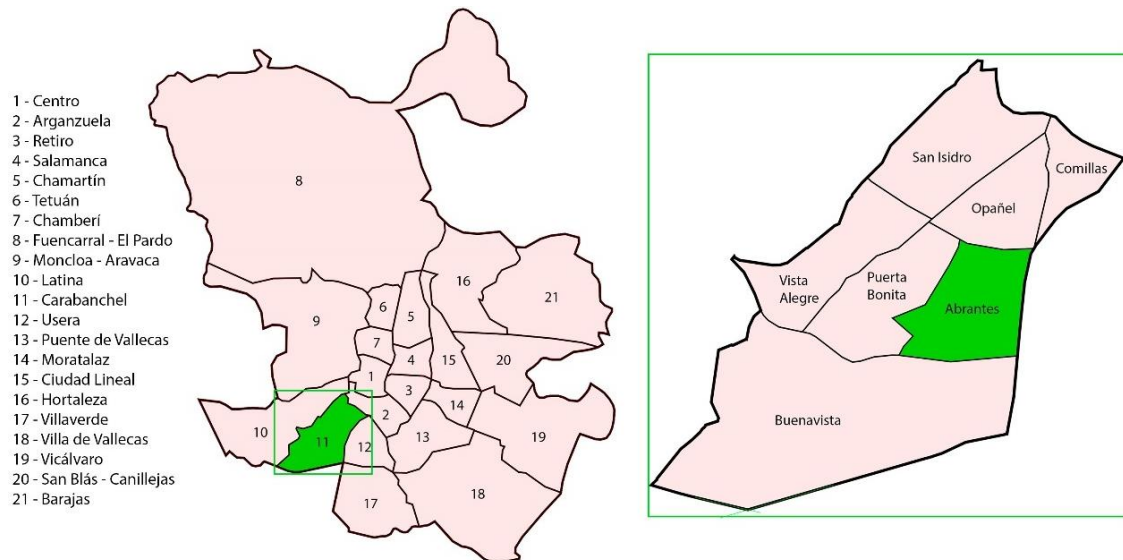


Figura 1: Distritos de la ciudad de Madrid y los barrios del distrito de Carabanchel. Fuente: Elaboración propia.

El Parque Emperatriz María de Austria tiene forma triangular y está delimitado por la carretera de Toledo al este, la avenida de Los Poblados y la Calle de Cazalegas al sur, la Vía Lusitana al oeste y la Plaza Elíptica en la punta norte.

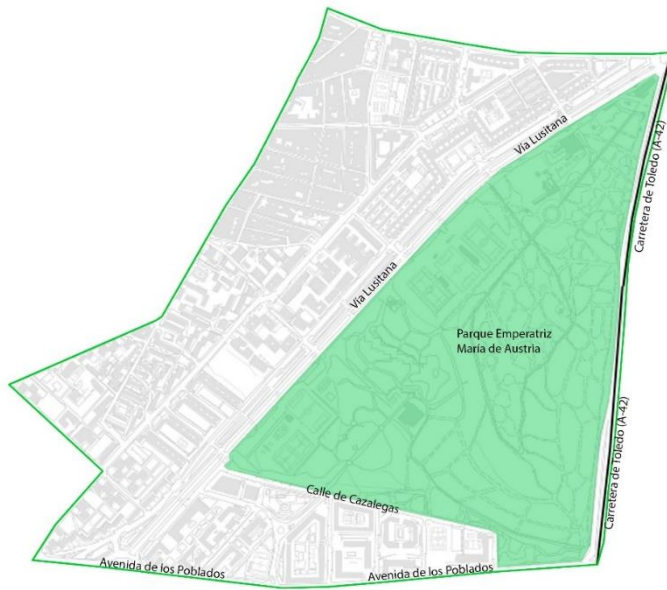


Figura 2: Ubicación del Parque Emperatriz María de Austria en el barrio de Abrantes. Fuente: Elaboración propia.

Se trata de una zona bien conectada en términos de transporte público, en parte debido al intercambiador de Plaza Elíptica, un importante punto de confluencia que conecta las líneas de autobuses interurbanos de Getafe, Leganés y Parla con las líneas 6 y 11 de Metro, además de otras líneas de autobuses de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT), y es también el punto de salida y llegada de los servicios de largo recorrido a Toledo. Las paradas de autobús de la EMT más próximas a la zona del parque son las de las líneas 47, 55, 60, 81, 108, 116, 121, 131, 155, 247, E1, N17 y SE 702. En cuanto al Metro, también está la estación de Abrantes (línea 11).

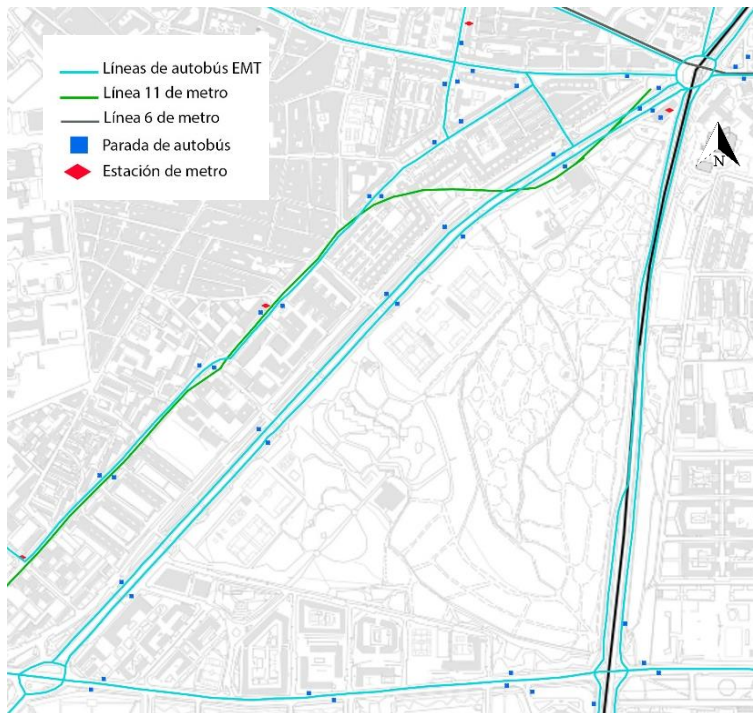


Figura 3: Movilidad en transporte público. Fuente: Elaboración propia.

Carabanchel, en general, es un distrito que está muy bien comunicado a nivel de carreteras, ya que se encuentra entre las dos principales vías de circunvalación de Madrid, la M-30 y la M-40. Además, la carretera de Toledo o A-42, mencionada anteriormente, finaliza en la Plaza Elíptica. También se cuenta

con dos carreteras secundarias como son la M-421 (Leganés - Carabanchel Alto) y la M-425 (Leganés - Vía Lusitana) que comunican Leganés y Carabanchel. Estas dos carreteras secundarias unen la M-40 con la M-45, que es la tercera carretera de circunvalación de Madrid situada entre la M-40 y la M-50.

En cuanto a la movilidad ciclista, cabe mencionar que el Anillo Verde Ciclista comunica con el Parque Emperatriz María de Austria. El Anillo Verde Ciclista es una vía ciclista de trazado circular que rodea el casco urbano de la ciudad de Madrid, que en su mayor parte se trata de un carril bien pavimentado y segregado del tráfico de vehículos. Se divide en seis tramos y es el tramo IV, que va desde la autovía A-4 hasta la A-5, el que transcurre por la Avenida de los Poblados y conecta con las vías ciclistas del Parque Emperatriz María de Austria. Además de las vías ciclistas existentes, hay otras planificadas que mejorarán la comunicación del parque con zonas concretas de la ciudad.



Figura 4: Tramo IV del Anillo Verde Ciclista. Fuente: Portal web del Ayuntamiento de Madrid.

1.2. CONTEXTO HISTÓRICO

Algunos autores derivan el nombre Carabanchel de *Caravan* o *Karavan* por alusión a las caravanas de gente de la capital y sus alrededores que por distintos motivos acudían a ambos poblados. Otros asocian el origen filológico del nombre al término *garbanzal*, puesto que la producción de garbanzos era frecuente y abundante en las tierras de los Carabancheles, cuya producción abastecía al mercado madrileño de esta legumbre, especialmente para el plato máspreciado de la gastronomía madrileña como es el cocido. También se puede remontar a la expresión árabe *Carab*, referente al poseedor de tierras de cultivo.

Carabanchel se asienta sobre terrenos formados en el período Cuaternario. Su topografía está formada por un terreno suavemente ascendente desde la ribera del Manzanares hasta llegar al llano que ocupa el casco antiguo de Carabanchel Bajo, con una altitud media de 625 metros y con pequeñas colinas o cerros. En Carabanchel Alto la altitud media es de 672 metros, de ahí su nombre.

La proximidad de una corriente de agua como el Manzanares y las terrazas formadas por el río en su erosión se convirtieron en lugar propicio para el asentamiento del humano prehistórico. Pequeños grupos de cazadores-recolectores nómadas habitaban estas tierras desde el Paleolítico Inferior (hace

450.000 años). En el Neolítico la evolución de la humanidad dio paso del nomadismo paleolítico a una población sedentaria que practicaba una agricultura incipiente. La calidad del suelo es pobre en elementos nutritivos, habiendo dado lugar a una producción de cereal de secano: trigo, cebada y avena, alternando con leguminosas, y algunas áreas dedicadas a olivos y vides. En las zonas más bajas y en la ribera del Manzanares el terreno sedimentario y el acceso al agua permitían una agricultura de regadío de leguminosas y productos hortofrutícolas. Las evidencias de estos primeros asentamientos poblacionales se han conservado en yacimientos neolíticos, paleolíticos y de la Edad del Bronce, que hoy se encuentran en varios museos de Madrid.

Durante las excavaciones llevadas a cabo para la construcción del Metro o algunas edificaciones, se han encontrado restos que pertenecen a la romanización y algunos historiadores han trabajado en la tesis de que la población de *Miacum* mencionada en un documento de la Roma antigua, el *Itinerario de Antonino*, puede encontrarse en Carabanchel.

En la Edad Media, el primer núcleo de población conocido se sitúa junto a la ermita de Santa María la Antigua de Carabanchel Bajo, que entonces era la iglesia de la Magdalena. Aunque hay autores que aseguran que este núcleo ya existía en las épocas visigoda y musulmana.

En el año 1085 el rey de Castilla, Alfonso VI, conquista Toledo y con él Madrid y sus tierras, en las que se incluye Carabanchel. Fue entonces cuando la aldea de Carabanchel pasó a ser posesión directa del rey. El año 1181 es una fecha clave en la historia del distrito de Carabanchel, ya que es cuando se redacta un documento de compraventa en el que por primera vez figura escrito el nombre de Carabanchel, que por aquel entonces era una aldea propiedad del conde Pedro de Manrique, alcaide de Madrid, y su hermana María, por donación del rey de Castilla. En el siglo XIII, en 1202, el rey Alfonso VIII concede el Fuero de Madrid, que da lugar a la Comunidad de Villa y Tierra de Madrid, que llegó a comprender treinta aldeas, entre ellas Carabanchel.

A mediados del siglo XV el territorio de los Carabancheles abarcaba una gran extensión, cuyos límites son el río Manzanares con Madrid, y los municipios aledaños de Villaverde hacia el este, Leganés hacia el sur y Alcorcón hacia el oeste, límites que conserva durante siglos. Una red de caminos rurales unía las dos aldeas de Carabanchel Alto y Bajo con las aldeas circundantes así como con la villa de Madrid. El territorio era atravesado por dos corrientes de agua, el arroyo de Aluche y el de Prado Longo, en cuyos alrededores se extendían numerosas huertas. Además, muy cerca de Carabanchel discurría el camino real de Toledo, que era una vía de paso permanente de comerciantes que iban desde Andalucía hacia Burgos o los reinos de la Corona de Aragón pasando por Madrid.

En el siglo XVIII los Carabancheles viven muy directamente los cambios económicos y sociales del reformismo borbónico debido a su proximidad a la corte. Se benefician de la mejora de la red viaria con la construcción del actual puente de Toledo y el camino arbolado de Madrid a Carabanchel. El clima suave de los Carabancheles, que era muy fresco en verano por la proliferación de bosques de chopos y álamos, el aire que corría por la altura de su situación geográfica y la perspectiva paisajística del valle del Manzanares, los convertía en un lugar idóneo para la construcción de residencias y fincas de la nobleza madrileña. Al mismo tiempo, el pueblo llano sufre las reformas con la decaída de la agricultura y también la panadería, por lo que las mujeres se incorporan al mercado laboral de forma masiva, probablemente en uno de los lugares españoles que más temprano se documenta, y trabajan de lavanderas de las clases adineradas de Madrid.

En el siglo XIX, los vecinos de Carabanchel se dedicaban preferentemente a las labores de campo, la lavandería y la huerta. El término municipal de Carabanchel Alto era rico en campos de trigo, cebada, centeno, algarrobas, almortas, guisantes, garbanzos, habas y melones. Cabe destacar que en esta época es importante la floricultura en Carabanchel, ya que se producen lilas, rosas, claveles, dalias, camelias, magnolias, nardos y violetas, que se llevan a vender a Madrid. En Carabanchel Bajo se gozaba ya con una

industrialización incipiente, ya que contaban con un almacén de pólvora y fábricas de jabón, velas de sebo y licores.

En las tres primeras décadas del siglo XX la población conjunta de Carabanchel Alto y Bajo se quintuplica como consecuencia del asentamiento de una llegada masiva de emigrantes, de la instalación de varias industrias, en cuyos alrededores surgen nuevas edificaciones, y del tranvía, que permite la conexión rápida con la capital. El agua corriente llega a Carabanchel Alto en la década de los veinte y treinta.

En 1941 el Ayuntamiento de Madrid inició el proceso de anexión de los pueblos periféricos a su territorio urbano para convertirse en una gran ciudad. En 1947 las Bases de Anexión de Carabanchel Alto y Carabanchel Bajo al territorio de la ciudad marcan la unificación administrativa de ambos. En 1948 se publica el decreto del Ministerio de la Gobernación en el que se autoriza la anexión de los Carabancheles al territorio de la capital, siendo uno de los primeros municipios en hacerlo, y en 1955 Carabanchel se convierte en distrito de la capital. La integración de Carabanchel en Madrid permite la reconstrucción y regeneración de Carabanchel, después de que el 48% de los edificios quedaran destruidos después de la Guerra Civil, y supone una mejora en infraestructuras: transporte, alcantarillado, pavimentación y alumbrado de calles, parques y jardines. Sin embargo esta integración en Madrid no ha supuesto una aculturación de Carabanchel, que ha mantenido sus tradiciones, peculiaridades y su personalidad. El movimiento migratorio, como en el resto de la periferia madrileña, se traduce en un crecimiento demográfico que produce el asentamiento de muchas familias llegadas de zonas rurales de La Mancha, Andalucía y Extremadura, principalmente. Ello exige la edificación inmediata de viviendas baratas y de escasa calidad para dar respuesta al fenómeno de la emigración, incluso el nacimiento de focos chabolistas que irían creciendo y que no comenzarían a desaparecer hasta la década de los setenta. Hoy en día en Carabanchel hay una gran diversidad cultural y es el distrito que presenta el mayor porcentaje de población inmigrante de Madrid.

1.3. ORIGEN, EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DEL PARQUE

La existencia del parque Emperatriz María de Austria se remonta a 1966, cuando la entonces Comisaría Municipal de Urbanismo, hoy Gerencia de Urbanismo, cedió al Ayuntamiento este terreno arbolado, en forma de montículo que salvaba un amplio desnivel y que tenía una superficie de 400.000 metros cuadrados. Hasta entonces era una zona verde amplia y descuidada que los vecinos de Carabanchel pedían que se convirtiera en un auténtico parque. Cuando comenzaron las obras de acondicionamiento, se hallaron varios nidos de ametralladora perfectamente conservados de la Guerra Civil y que hasta entonces habían servido de lugar de juego para los jóvenes y de alojamiento para personas sin hogar. Las obras se prolongaron y, aunque se inauguró en 1967, no quedó terminado del todo hasta 1976. Fue necesario realizar expropiaciones de casas y algunas industrias.



Figura 5: Mosaico de fotos aéreas de 1961-1967. El área que ocupará el parque antes de la construcción de este. Fuente: Instituto de Estadística.



Figura 6: Foto aérea de 1975. Construcción del parque. Fuente: Instituto de Estadística.

Hoy en día el parque Emperatriz María de Austria, que tiene 59,7 hectáreas de superficie, es el parque más extenso del distrito de Carabanchel y uno de los más grandes de Madrid. Dispone de grandes praderas, tanto naturales como de césped, arbolado de distintas especies, macizos de arbustos y flores y un entramado de caminos y zonas estanciales terrizas. Cabe destacar que el parque se riega con agua regenerada de sus propios depósitos, con ayuda del Canal Isabel II. Además, está dotada de zonas de juegos infantiles, juegos para la tercera edad, parque de calistenia y áreas caninas; espacios deportivos para la práctica de petanca, fútbol, fútbol sala, voleibol, etc.; un circuito biosaludable, una pista de patinaje, un rocódromo, un auditorio, un restaurante y un mirador. También cuenta con aparcamientos en la periferia del parque, con plazas reservadas para minusválidos.

Sin embargo, desde su inauguración y hasta el día de hoy, el parque se ha ido modificando y ha sufrido diferentes ampliaciones y remodelaciones. En 2003, dentro del Plan de Inversiones 2000-2003, el parque original que tenía una superficie de más de 15 hectáreas se amplió de forma considerable y se destinaron más de tres millones de euros para la creación de una nueva zona que cuenta con un lago, con una isleta en su interior y una ría artificial que nace en un estanque, y que recorre el parque formando rápidos y cascadas. En 2007, debido a la construcción del Intercambiador de Plaza Elíptica, la parte este del parque fue remodelada y se tuvieron que talar muchos árboles durante el proceso. Las últimas obras se llevaron a cabo en 2018 y se centraron en la parte antigua del parque, que era la que más agua acumulaba debido a un peor drenaje. El proyecto de remodelación incluye la mejora de caminos y sendas peatonales, así como la renovación y ampliación de la red de drenaje y riego y la dotación de mobiliario urbano y juegos infantiles.



Figura 7: Foto aérea de 2004. Ampliación del parque con la creación de nuevas zonas. Fuente: Instituto de Estadística.



Figura 8: Foto aérea de 2007. En el extremo norte del parque se puede observar el edificio del Intercambiador de Plaza Elíptica.
Fuente: Instituto de Estadística.

Actualmente los vecinos de Carabanchel hacen uso del parque para pasear, correr, andar en bicicleta, hacer deporte, pasear a los perros, celebrar cumpleaños u otros acontecimientos, descansar en las praderas, jugar en los parques, etc. Sin embargo, tal y como lo explica un artículo de TeleMadrid, algunos vecinos se quejan de que varios grupos están destrozando el parque. Por un lado, claman que los partidos de vóley que se realizan en zonas de césped están acabando con el mismo, que cuenta ya con calvas. Por otro lado, las múltiples celebraciones que se organizan, el parque está lleno de trozos de globos, que incluso atascan las fuentes, además del gran gasto de agua que supone esto. Además, por las noches suele haber botellones, peleas, etc., que dejan basura y cristales rotos.

1.4. ANÁLISIS COMPOSITIVO

Compositivamente, el diseño del Parque Emperatriz María de Austria se aproxima al del jardín paisajista inglés. El jardín inglés es un tipo de jardín que se desarrolló en la Inglaterra del siglo XVIII, originado como una rebelión contra los jardines regulares, que se basaban en patrones rectilíneos, esculturas y formas antinaturales de los árboles. El carácter revolucionario del jardín inglés residía en que, mientras que los jardines regulares representaban el control del ser humano sobre la naturaleza, en este nuevo estilo el trabajo del ser humano se consideraba más exitoso cuando era indistinguible del de la naturaleza. De esta forma, se logró una formalidad más natural e irregular basada en el paisaje inglés, que consistía en extensiones de césped, grupos de árboles y cuerpos de agua de forma irregular.

1.4.1. ORÍGENES Y DESARROLLO DEL JARDÍN PAISAJISTA INGLÉS

Tras la muerte de Luis XIV en 1715, el Antiguo Régimen de Francia pasó por un periodo de inestabilidad que fue creciendo con los siguientes reinados y fue en este contexto que participó en la guerra de los Siete Años (1756-1763). Al centrarse en sus conflictos europeos, Francia desatendió la guerra colonial y fue vencida por Inglaterra, que obtuvo la mayor parte de las colonias francesas en América.

A lo largo del siglo XVIII Inglaterra se convirtió en una gran potencia política, económica y colonial. Anteriormente, tras el fracaso del absolutismo en la primera mitad del siglo XVII y tras la Revolución Gloriosa de 1688, en Inglaterra se había proclamado una nueva dinastía con un rey holandés, Guillermo de Orange. En este reinado se instauraron libertades políticas, económicas, sociales y de prensa de los ciudadanos, mientras que la monarquía limitó sus riquezas y se convirtió en una casa real más sobria. Entre la burguesía, que prosperó debido a su vinculación con las colonias, hubo una tendencia ruralista y volvió al campo, puesto que según el urbanismo clásico la ciudad representaba el vicio y era indigna de los nobles. Estos nobles colocaban el paisaje inglés como ejemplo respecto a la jardinería francesa y holandesa que se estaban dando a principios del siglo XVIII en Inglaterra.

En torno a 1720, en parte fruto del arraigado sentimiento antifrancés, en Inglaterra empezó una clara rebelión contra el estilo de los jardines barrocos que representaban una rigurosidad formal, el racionalismo y el absolutismo. Consideraban que un jardín debía reflejar la belleza natural del paisaje. En este sentido, el contexto literario, filosófico y artístico del momento contribuyeron a la llegada del estilo paisajista. El descubrimiento de la jardinería oriental por parte de los intelectuales ingleses también resultó una influencia relevante para el jardín paisajista durante su desarrollo.

La característica más notable del jardín paisajista es que el artista debe crear un paraje sacando el mayor provecho de los elementos que estén a su disposición, de manera que se escojan los elementos más atractivos del entorno, componiendo con ellos un nuevo conjunto conforme a la situación del lugar. El resultado debe parecer dispuesto variado y espontáneo, creado por la propia naturaleza, sin simetrías ni formas antinaturales. Para ello, se utilizan los elementos que configuran el paisaje inglés (la topografía del terreno, la vegetación, el agua y las rocas), se crean paseos y senderos, se limita el uso de los edificios y se juega con la perspectiva.

En una primera etapa de la evolución del jardín paisajista en Inglaterra, Stephen Switzer propuso un jardín en su libro *Ichonographia rustica* (1718) en el que se mezcla el jardín regular y el paisaje inglés a través de un gradiente pasa de la casa a un jardín regular, seguido de un jardín irregular, que se fusiona con el paisaje inglés. El punto de partida del asentamiento de las bases del jardín paisajista inglés está en el poeta de la ilustración Alexander Pope introdujo la irregularidad y la asimetría. El arquitecto John Vanbrugh reintrodujo la arquitectura en la jardinería inglesa como elemento de anclaje entre la pintura del paisaje italiano del siglo XVII y el paisaje inglés. De esta forma, generaba escenas pintorescas a partir del contraste entre los elementos artificiales y los naturales, que prácticamente no los transformaba. William Kent, que era pintor, fue la primera persona en la historia de la jardinería en manipular los elementos naturales pero manteniendo su forma natural. Con esta manipulación del paisaje y la introducción de pequeños elementos arquitectónicos, Kent formalizó el concepto de escenas de Vanbrugh. En este mismo contexto, apareció el jardín de circuito o recorrido, que conectaba diferentes escenas con un elemento geográfico central. Lancelot Brown fue el que creó el paisaje estructurado. Eliminó por completo la regularidad del trazado y redujo el jardín a tres elementos principales: las ondulaciones del terreno, la vegetación y los cursos de agua. Para Brown no había recorridos dentro del jardín, sino que todo el jardín se podía recorrer de cualquier forma, desapareciendo así las escenas. Una de las últimas figuras del paisajismo inglés fue el arquitecto Humphry Repton, que se basaba en lo pastoral para la realización de sus jardines, hacía los jardines para que la gente los usara. Aplicando la teoría del funcionalismo, las zonas cercanas a la casa recuperaron la regularidad y la geometría, mientras que el resto del jardín era paisajista.

1.4.2. INFLUENCIA DEL JARDÍN PAISAJISTA INGLÉS EN EL PARQUE EMPERATRIZ MARÍA DE AUSTRIA

A pesar de que el parque Emperatriz María de Austria se encuentre en medio de una ciudad como Madrid, que poco tiene que ver con el paisaje inglés, su trazado y diseño evocan a un jardín paisajista. La topografía está muy presente en el parque, que está constituido por dos montículos y una zona más baja entre estos. El diseño del parque se adapta a este entorno mediante senderos que se acomodan a la forma del terreno y tramos escalonados en aquellos puntos de mayor desnivel. La existencia de estos montículos crea en ciertos puntos del parque unas visuales desde dentro del parque hacia otros puntos de éste y hacia la ciudad. El terreno en sí mismo presenta una variedad y cierto contraste, que sin ser exagerado, guarda una apariencia agradable y natural, que es un aspecto muy importante en el jardín paisajista.

En cuanto a los caminos, los paseos principales son más bien rectos y funcionales y, en algunas zonas, incluso tienen topiaria. Los senderos del interior, sin embargo, son irregulares y sinuosos. Esta es una de

las tendencias hacia la irregularización de los elementos del jardín, característica del jardín paisajista inglés. Cabe destacar que el trazado de los senderos recuerda mucho al modelo de jardín que propuso Switzer en su libro *Ichonographia rustica*.

La vegetación consiste en zonas de césped o pradera, árboles y arbustos. La vegetación que utilizaba Kent en la creación de escenas en los jardines eran básicamente praderas y árboles y éstos últimos los agrupaba de tres maneras: “belts” o cinturones arbóreos, “clumps” o agrupaciones de árboles y “dots” o ejemplares sueltos. En las zonas del perímetro del parque o alrededor de las instalaciones deportivas se pueden encontrar belts, que sirven para rodear y generar fondos; y en el interior del parque hay tanto clumps, que crean una profundidad y proporcionan variedad, como dots.

Como se ha mencionado anteriormente, el agua juega un papel importante en el dinamismo del jardín paisajista. En este caso, se cuenta con una ría que nace de un estanque y conduce hasta un lago, formando pequeñas cascadas por el camino. El riachuelo es claramente artificial, pero es irregular y cuenta con rápidos y cascadas, que se asemeja a lo que hacía Kent. En el caso de Brown, también creaba cascadas en los riachuelos mediante diques y generaba grandes lagos, los cuales ocupan un lugar muy importante en los jardines ingleses. En el caso del parque, el lago también tiene una forma irregular.

Por último, cabe mencionar que el parque tiene un claro componente funcionalista. Al igual que hacía Repton, algunas de las zonas más cercanas a la ciudad, como la zona del lago, tienen un carácter más regular que las partes más interiores, que se distingue a través de caminos regulares, topiaria y un eje acuático regular.

1.5. ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

1.5.1. CLIMATOLOGÍA

En el siguiente apartado se hará un análisis climático de la ciudad de Madrid. Los datos proceden de la estación meteorológica de Madrid Retiro, con código de identificación 3195, ubicada en la latitud 40° 24' 43" N, longitud 03° 40' 41" W y a 667 metros sobre el nivel del mar. Los datos climáticos se han recopilado de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y corresponden al periodo de años 1981-2010.

La localidad de Madrid se sitúa en el centro de la Península Ibérica, concretamente en la Meseta Central. El clima de Madrid se clasifica como mediterráneo continental y se caracteriza por tener grandes contrastes de temperatura entre invierno y verano, así como una baja humedad ambiental.

1.5.1.1. TEMPERATURA

Para realizar el análisis de las temperaturas en la Tabla 1 se han recogido los siguientes valores termométricos: temperatura media mensual, media mensual de las temperaturas máximas, media mensual de las temperaturas mínimas, temperatura máxima absoluta en el mes, temperatura mínima absoluta en el mes, temperatura media de máximas absolutas mensual y temperatura media de mínimas absolutas mensual.

	Temperatura media mensual	Media mensual de las temperaturas máximas	Media mensual de las temperaturas mínimas	Temperatura máxima absoluta en el mes	Temperatura mínima absoluta en el mes	Temperatura media de máximas absolutas mensual	Temperatura media de las mínimas absolutas mensual
Mes	tm (°C)	T (°C)	t (°C)	Ta (°C)	ta (°C)	T'a (°C)	t'a (°C)
Enero	6,3	9,8	2,7	19,9	-7,4	15	-2
Febrero	7,9	12	3,7	21	-6,5	18	-1,1

Marzo	11,2	16,3	6,2	26	-5,1	23	0,8
Abril	12,9	18,2	7,7	29,6	-1,6	25,5	2,4
Mayo	16,7	22,2	11,3	33,4	1,9	29,6	5,7
Junio	22,2	28,2	16,1	38,4	4,4	34,8	10,3
Julio	25,6	32,1	19	39,5	10,2	37,2	13,8
Agosto	25,1	31,3	18,8	40	11,1	36,3	13,5
Septiembre	20,9	26,4	15,4	37	6,2	32,6	9,9
Octubre	15,1	19,4	10,7	28,7	1,2	25,6	5,6
Noviembre	9,9	13,5	6,3	22,7	-3	19,4	0,8
Diciembre	6,9	10	3,6	17,7	-5,5	15,3	-1,3
Anual	15	19,9	10,1	40	-7,4	37,7	-3,1

Tabla 1: Valores termométricos (°C) correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010. Fuentes: Estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), Guía resumen del clima 1981-2020 y Valores climatológicos normales y estadísticos de estaciones principales 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

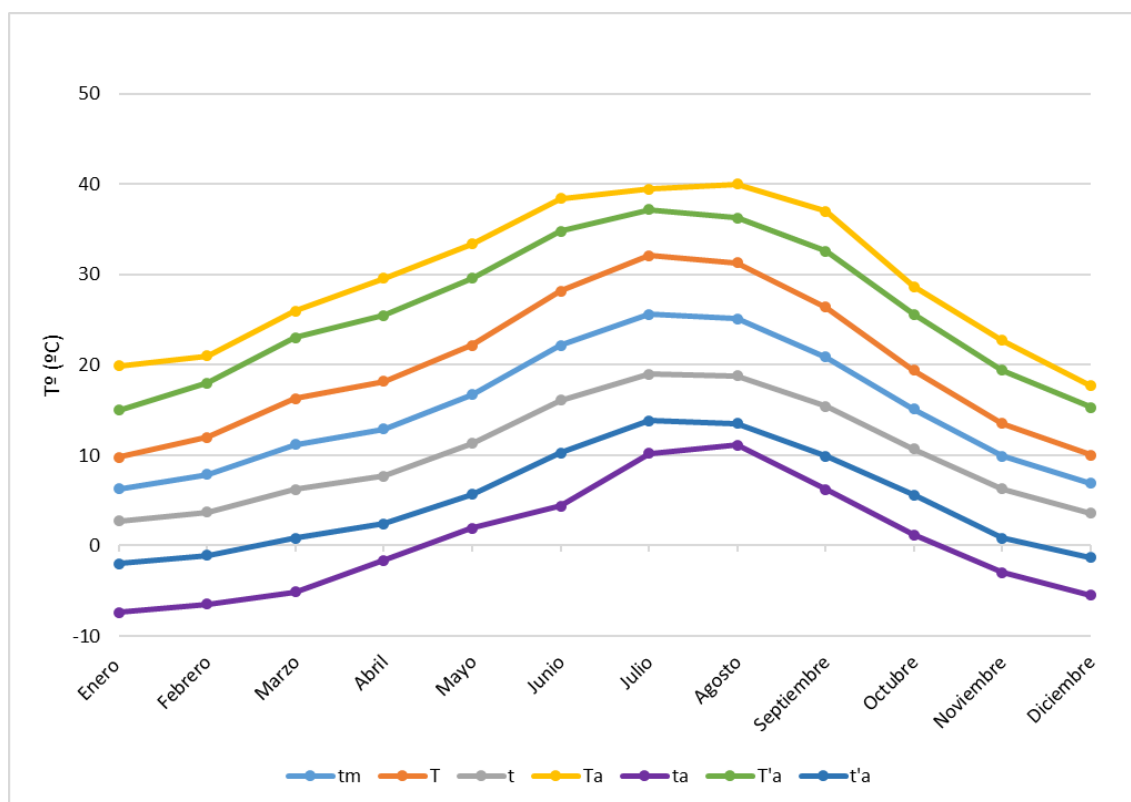


Figura 9: Representación gráfica de los valores termométricos correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), tomadas de la Guía resumen del clima 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

Las zonas de rusticidad, elaboradas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), son zonas determinadas a partir de la temperatura media anual de las mínimas absolutas, en las que las especies vegetales se desarrollan en función de su resistencia al frío. Teniendo en cuenta que, en este caso, la temperatura media anual de las mínimas absolutas es de -3,1°C, se determina que Madrid pertenece a la zona de rusticidad 9b (-3,9 y -1,1°C).

1.5.1.2. PRECIPITACIÓN

Con tal de hacer el análisis de las precipitaciones, en la Tabla X se han recogido los siguientes datos correspondientes a la ciudad de Madrid: precipitación media mensual, número medio mensual de días de precipitación apreciable, precipitación mensual máxima, precipitación mensual mínima, precipitación diaria máxima en el mes, número medio mensual de días de precipitación superior a 10 mm y número medio mensual de días de precipitación superior a 30 mm.

Mes	Precipitación media mensual (mm)	Número medio mensual de días de precipitación apreciable	Precipitación mensual máxima (mm)	Precipitación mensual mínima (mm)	Precipitación diaria máxima en el mes	Fecha de la precipitación diaria máxima en el mes	Número medio mensual de días de precipitación ≥ 10 mm	Número medio mensual de días de precipitación ≥ 30 mm
Enero	32,8	8,3	110,6	0	34,9	09/01/1987	1	0
Febrero	34,5	7,8	112,3	0,3	31,3	27/02/1984	1,1	0
Marzo	25	6,6	72,1	0	34,8	05/03/2010	0,7	0
Abril	45,3	10,3	118,6	11,5	29,7	28/04/2004	1,5	0
Mayo	50,5	10,5	135,3	5,1	35,3	24/05/2004	1,6	0,1
Junio	20,9	5,6	60	0,9	24,9	08/06/1993	0,6	0
Julio	11,7	2,6	52,8	0	37,1	25/07/0986	0,3	0
Agosto	9,6	2,8	38,8	0	26,7	31/08/1983	0,2	0
Septiembre	22,4	5,3	62,6	0	34,2	07/09/1989	0,6	0,1
Octubre	59,5	9,5	192,4	-	36,6	27/10/1993	2,1	0,2
Noviembre	57,7	9	198,4	0,3	50,2	05/11/1997	1,9	0,2
Diciembre	51,1	10	138,6	0,2	30,2	25/12/1989	1,8	0
Anual	420,9	88,2	573,4	251,7	50,2	05/11/1997	13,5	0,8

Tabla 2: Valores de precipitación correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010. Fuentes: estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), Guía del clima 1981-2010 y Valores climatológicos normales y estadísticos de estaciones principales 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

Tal y como muestran los datos anteriores, la cuantía de precipitación anual es de 420,9 mm. Se trata de un clima bastante seco, siendo los meses de verano los más secos y los de otoño los más húmedos. Cabe destacar que el régimen de lluvias no es homogéneo a lo largo de todo el año y que la lluvia cae muy poco repartida dentro de cada mes. Sin embargo, el análisis de las precipitaciones no se puede desligar de las temperaturas. En la Figura X se muestra el diagrama ombrotérmico de Gaussen, que relaciona la temperatura media mensual con la precipitación media mensual. Cuando la curva de las temperaturas queda por encima de las precipitaciones es cuando se produce el periodo de sequía. En este caso, el periodo de sequía se da en verano, desde finales de mayo hasta finales de septiembre, como es característico del clima mediterráneo.

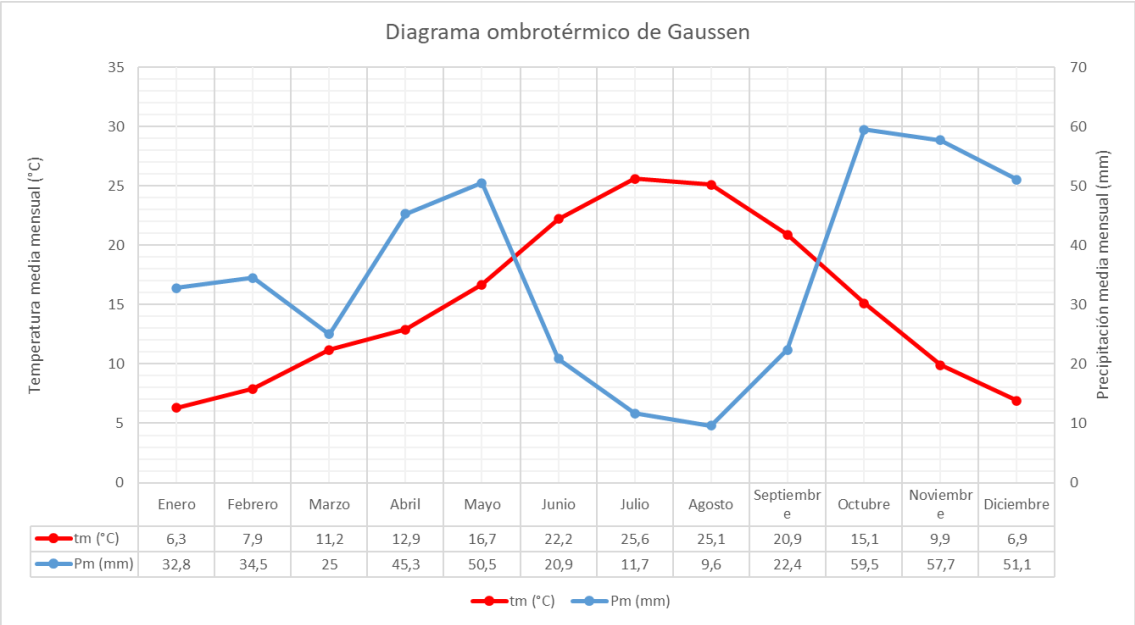


Figura 10: Diagrama ombrotérmico de Gausson correspondiente a la ciudad de Madrid. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), tomados de la Guía resumen del clima 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

1.5.1.3. HELADAS

La estimación del periodo de heladas se ha hecho a partir de los modelos matemáticos de Emberger y Papadakis. En la Figura X se muestra el régimen de heladas de la ciudad de Madrid según el método de Emberger. Este método, explicado en la Tabla X, tiene en cuenta las temperaturas medias de mínimas mensuales (t), suponiendo que éstas se producen el día 15 de cada mes.

Hs	Periodo de heladas seguras	t < 0ºC
Hp	Periodo de heladas muy probables	0ºC < t < 3ºC
H'd	Periodo de heladas probables	3ºC < t < 7ºC
d	Periodo libre de heladas	t > 7ºC

Tabla 3: Régimen de heladas según Emberger.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Hp	H'p					d					H'p

Figura 11: Periodo de heladas en la ciudad de Madrid estimado por el método Emberger. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), tomados de la Guía resumen del clima 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

En la Figura X se exponen las estaciones libres de heladas según Papadakis. El método de Papadakis, definido en la Tabla X, tiene en cuenta las temperaturas medias de mínimas absolutas mensuales (t'a), suponiendo que éstas se producen el primer día del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen.

EMLH	Estación Media Libre de Heladas	t'a > 0ºC
EDLH	Estación Disponible Libre de Heladas	t'a > 2ºC
EmLH	Estación Mínima Libre de Heladas	t'a > 7ºC

Tabla 4: Régimen de heladas según Papadakis.

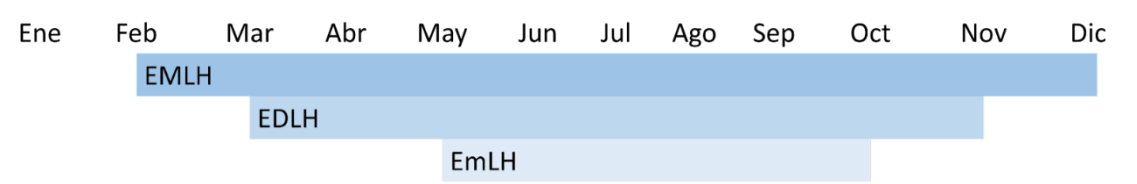


Figura 12: Periodo de heladas en la ciudad de Madrid estimado por el método Papadakis. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), tomados de la Guía resumen del clima 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

1.5.1.4. INSOLACIÓN Y HUMEDAD

Con tal de analizar la insolación y la humedad ambiental, en la Tabla X se han reunido los siguientes datos: número de días de temperatura máxima superior a 30°C, humedad relativa media, número medio mensual de horas de sol, número medio mensual de días despejados, número medio mensual de días nubosos y número medio mensual de días cubiertos.

Mes	Número de días de temperatura máxima ≥ 30°C	Humedad relativa media (%)	Número medio mensual de horas de sol	Número medio mensual de días despejados	Número medio mensual de días nubosos	Número medio mensual de días cubiertos
Enero	0	71	149,3	7,8	15,2	8
Febrero	0	65	158	6,9	14,9	6,5
Marzo	0	55	211,2	7,5	17,6	6
Abril	0	56	229,5	5,4	17,3	7,3
Mayo	1.5	53	268,5	4,6	19,6	6,8
Junio	12,5	44	315,3	9,4	17,8	2,7
Julio	23,1	38	355,3	17,5	12,9	0,6
Agosto	21,2	41	332,2	13,6	16,3	1
Septiembre	6,6	50	258,8	8,1	19,3	2,6
Octubre	0	64	-	6,3	18	6,7
Noviembre	0	71	143,8	7,1	15,1	7,8
Diciembre	0	74	123,5	6,9	14,4	9,7
Anual	64,9	57	-	100,4	198	66,8

Tabla 5: Valores de insolación correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010. Fuentes: Estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), Guía resumen del clima 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

En Madrid la humedad relativa media es de 57%, aunque varía a lo largo del año. Las zonas de calor, establecidas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), son zonas determinadas a partir del número de días al año que superan los 30°C, en las que las especies vegetales se desarrollan en función de su resistencia a las altas temperaturas. La zona de estudio corresponde a la zona de calor 7 (61-90 días con T>30°C). Aunque algunos datos estén incompletos, en Madrid se registran alrededor de 2700 horas de sol al año, lo cual significa que la insolación no es escasa ni excesiva.

1.5.1.5. VIENTO

En la Tabla X se recogen los datos necesarios para el estudio del viento: recorrido del viento medio, dirección, velocidad de la racha de viento máxima en el mes, el número medio mensual de días de velocidad del viento por encima de los 55 km/h y el número medio mensual de días de velocidad de viento por encima de los 91 km/h.

Mes	Recorrido del viento medio mensual (km)	Recorrido del viento medio (km/h)	Dirección de la racha de viento máxima en el mes (°)	Velocidad de la racha de viento máxima en el mes (km/h)	Número medio de días de velocidad del viento ≥ 55 km/h	Número medio de días de velocidad del viento ≥ 91 km/h
Enero	5238	7,17	250 (W)	78	1,9	0
Febrero	5196	7,12	330 (NW)	85	2,2	0
Marzo	-	-	290 (W)	80	2,4	0
Abril	6522	8,93	250 (W)	94	2,5	0
Mayo	6341	8,69	40 (NE)	77	1,5	0
Junio	6157	8,43	180 (S)	80	1	0
Julio	-	-	130 (SE)	101	-	-
Agosto	5945	8,14	300 (NW)	77	1	0
Septiembre	5430	7,44	210 (SW)	83	0,8	0
Octubre	5173	7,09	270 (W)	72	1,1	0
Noviembre	5106	6,99	50 (NE)	79	0,9	0
Diciembre	5240	7,18	200 (S)	88	2	0
Anual	-	-	-	-	-	-

Tabla 6: Valores de viento correspondientes a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010. Fuentes: Estación meteorológica de Madrid Retiro (código de identificación 3195), Guía resumen del clima 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.

Aunque no se disponga de todos los datos, la media del recorrido del viento en Madrid es aproximadamente de 7,7 km/h, que no es un valor muy elevado. El número de días de velocidad del viento por encima de los 55 km/h es aproximadamente de 18, que es una cifra relativamente baja, y no hay ningún día con vientos por encima de los 91 km/h. La Figura X representa la rosa de los vientos de Madrid, en la que se puede observar que los vientos dominantes provienen del noreste y también del suroeste.

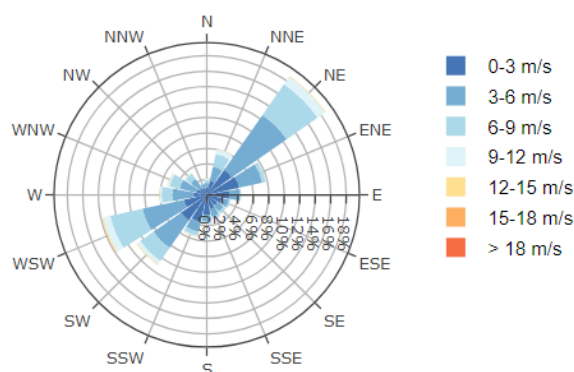


Figura 13: Rosa de los vientos correspondiente a la ciudad de Madrid para el periodo 1981-2010. Extraído de la página web Mapa Eólico Ibérico (<https://www.mapaeolicoiberico.com>) a partir de las coordenadas de la estación meteorológica Madrid Retiro (código de identificación 3195).

1.5.1.6. ESTUDIO de SOLEAMIENTO

En las siguientes imágenes se muestra el estudio de soleamiento del parque durante los solsticios y equinoccios a distintas horas del día.

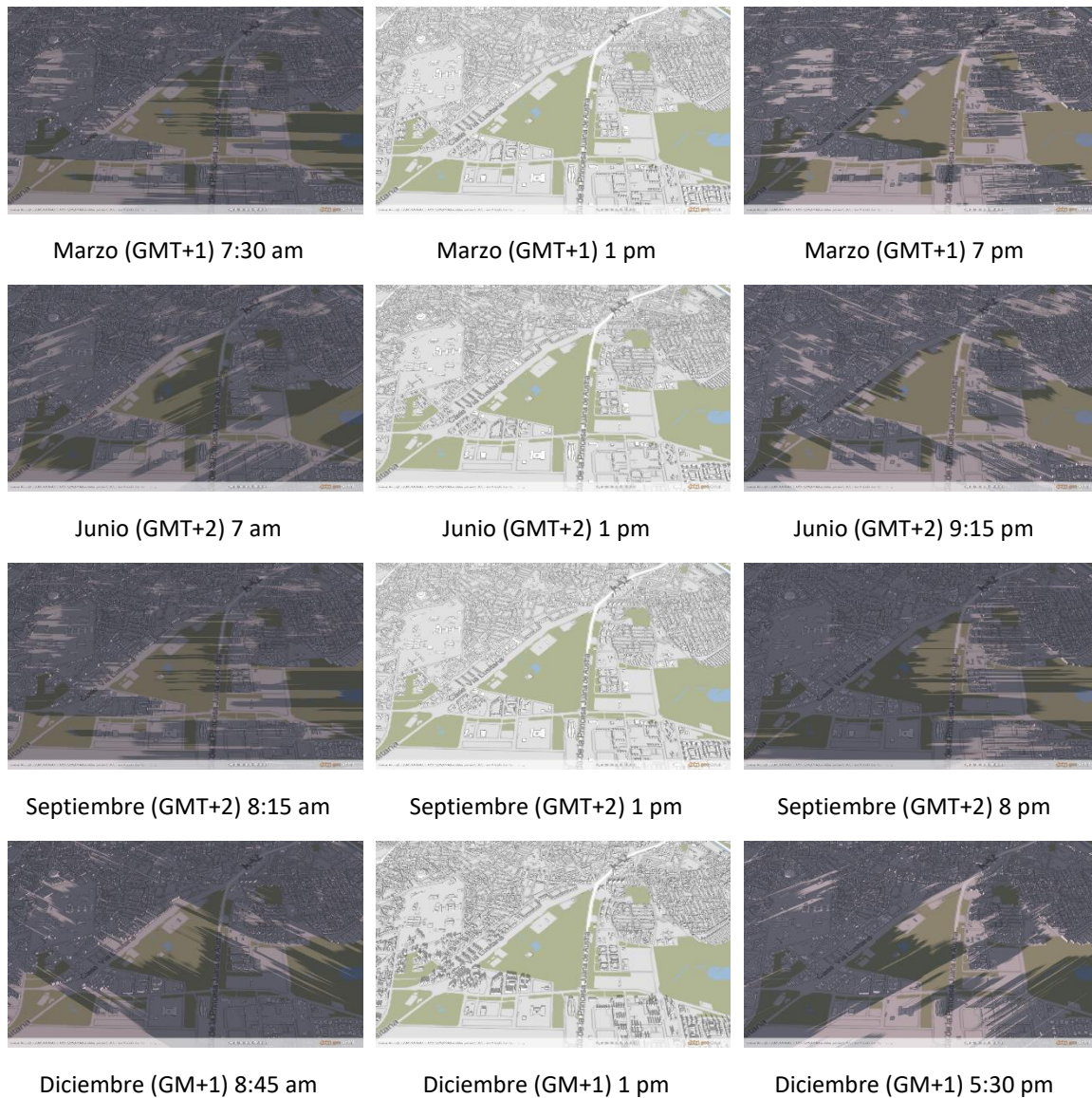


Figura 14: Estudio de soleamiento. Fuente: Geoportal de la Comunidad de Madrid.

1.5.2. SUELOS

En primer lugar, según la Sistemática Soil Taxonomy, se trata de un suelo de carácter urbano. En cuanto a las asociaciones de suelos descritos por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el parque Emperatriz María de Austria se encuentra situado sobre suelos llamados Antrosoles. Los antrosoles comprenden suelos que han sido profundamente modificados por las actividades humanas, ya sea por cultivos continuos prolongados o por la adición de materiales orgánicos o minerales. El término proviene del griego *anthropos* o ser humano. La influencia humana normalmente se restringe a los horizontes superficiales, la diferenciación en horizontes de las capas a cierta profundidad aún puede estar intacta.

En la Figura 15 se muestra el plano topográfico del parque.

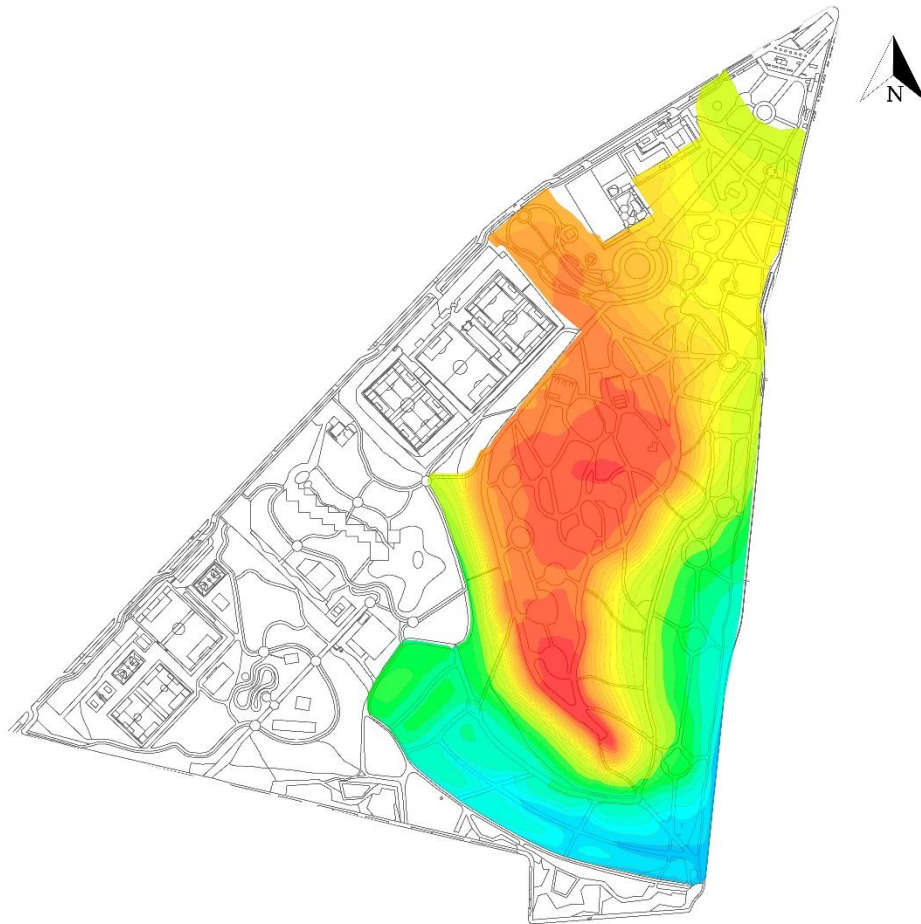


Figura 15: Plano topográfico. Fuente: Elaboración propia.

1.5.3. VEGETACIÓN

1.5.3.1. ZONAS VERDES DE CARABANCHEL

Carabanchel cuenta con tres grandes parques, que son el parque Emperatriz María de Austria (59,7 ha), el parque de Las Cruces (45 ha) y el parque de San Isidro (27 ha) y varios parques de menor tamaño: parque de la Volatería (15,8 ha), parque Eugenia de Montijo (7,3 ha), parque de Salvador Allende (3,7 ha), parque de Comillas (3,5 ha), parque Santa Rita (2,8 ha), parque de Pan Bendito (1,6 ha) y parque Paseo Muñoz Grandes (0,27 ha). Otra de las zonas verdes relevantes de Carabanchel son los Jardines de los Palacios de la Finca Vista Alegre (44 ha), que desde 1997 está catalogado como Jardín Histórico en el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid y fueron abiertos al público en 2021, con horario limitado y previa reserva. También cuenta con dos de los cementerios más extensos de Madrid, que son el Cementerio de Carabanchel Alto o Cementerio Sur (70 ha) y el Cementerio de San Isidro (12 ha). Cabe destacar, además, la proximidad del distrito con la zona de Madrid Río al norte, el parque de Pradolongo del distrito de Usera al este, y otros parques del distrito de Latina al oeste, como el Pinar de San José, el parque Cerro Almodóvar o el parque de la Cuña Verde de Latina.



Figura 16: Infraestructura verde del distrito de Carabanchel. Fuente: Plan de infraestructura verde y biodiversidad.

El distrito de Carabanchel presenta el 4,6% de superficie de parques y zonas verdes de mantenimiento municipal con respecto al total de la ciudad de Madrid. Este valor se sitúa en la media en comparación con el resto de los distritos de la ciudad. A pesar de esto, el elevado número de habitantes censados repercute en que la superficie de zonas verdes y el número de árboles por habitante no sean adecuados. El número de árboles por habitante es aceptable, con 25 árboles por cada 100 habitantes, pero es un valor que se encuentra por debajo de los 29 árboles por cada 100 habitantes recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Carabanchel presenta un alto porcentaje de zonas verdes (19%), así como una alta densidad de arbolado en ellas en comparación con otros distritos de la capital, con 226 árboles por hectárea. En este aspecto, los barrios de Buenavista y Abrantes son los que tienen mejores resultados, debido a que en ellos se centran la mayor parte de las zonas verdes del distrito. En el barrio de Abrantes, concretamente, el parque Emperatriz María de Austria ocupa el 40% de la superficie del barrio y supone el 24% de las zonas verdes del distrito.

En lo que respecta a la diversidad de arbolado, cabe destacar que tanto a nivel de ciudad, como a nivel de distrito y barrio, el porcentaje de la especie más abundante es muy alto, lo cual quiere decir que una especie es dominante y la variedad y la distribución equitativa de especies es más baja de lo deseable según el Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad de Madrid. En Carabanchel la especie más abundante es *Pinus pinea*, siendo de esta especie el 36% de los árboles del distrito. Para incrementar la biodiversidad sería conveniente aumentar el porcentaje de pies de las especies menos representadas e introducir nuevas especies adaptadas a las condiciones de sus zonas verdes. Otro dato a tener en cuenta es que la superficie de césped comprende un 23% de la superficie de zonas verdes, un valor que se encuentra por encima de la tendencia media de la ciudad, calculada en un 11%.

En cuanto al uso y funcionalidad de las zonas verdes, el porcentaje de uso educativo y cultural presenta valores comparativos muy similares con la tendencia media de los distritos y el valor de la ciudad, al igual que ocurre con la superficie destinada a juegos y el número de instalaciones deportivas por habitante. Sin embargo, el uso paisajístico presenta valores inferiores al resto de distritos, caso contrario al del uso deportivo, siendo el que más porcentaje de zona verde destinado a este tipo de uso tiene Madrid.

En relación con el riego de las zonas verdes, del total de la superficie regada, un 51% se lleva a cabo con agua regenerada, lo que supone en términos generales, un 14% de la superficie total de zonas verdes de conservación municipal del distrito; siendo, por detrás de Retiro y Arganzuela, el distrito que mayor porcentaje de uso de agua regenerada posee.

1.5.3.2. VEGETACIÓN ACTUAL DEL PARQUE EMPERATRIZ MARÍA DE AUSTRIA

Actualmente, hay unos 8.000 árboles en el parque Emperatriz María de Austria. Los más abundantes son los ejemplares de *Pinus pinea* (31%), *Ulmus pumila* (9%), *Platanus hybrida* (9%) y *Cupressus arizonica* (5%), junto con árboles de otras especies como *Populus alba*, *Pinus halepensis*, *Celtis australis*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus cerasifera*, *Gleditsia triacanthos*, *Sophora japonica* o *Aesculus hippocastanum*. Es cierto que el Ayuntamiento de Madrid aumentará la masa arbórea de once distritos de la capital con la plantación de nuevos ejemplares entre 2022 y 2023. El parque Emperatriz María de Austria, en concreto, verá incrementado su patrimonio verde con la plantación de 410 ejemplares en total: 30 acacias, 100 almendros, 40 majuelos, 45 taray, 55 fresnos, 15 robles, 55 encinas y 20 pinos.

En cuanto a los arbustos, las especies predominantes en el parque son *Nerium oleander*, *Rosa sp.*, *Viburnum tinus*, *Photinia serrulata*, *Laurus nobilis*, *Prunus laurocerasus*, *Thuja sp.*, *Pittosporum tobira* y *Philadelphus coronarius*. Además, las especies formadoras de setos más abundantes son *Ligustrum sp.*, *Ligustrum japonicum*, *Abelia floribunda*, *Prunus laurocerasus*, *Cotoneaster lacteus*, *Buxus sp.*, *Pittosporum tobira*, *Pyracantha coccinea* y *Cotoneaster ranchetti*.

Desde 2019 se ha puesto en marcha un proyecto piloto de microrreserva en el parque Emperatriz María de Austria, englobado dentro de las líneas de actuación contempladas en el Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad, y que aboga por fomentar la preservación de hábitats mediante la generación de microrreservas que integren vegetación y fauna asociada. Se trata de una zona protegida de 700 metros cuadrados situada en torno a la isla y el lago del parque que reúne condiciones favorables para el asentamiento de insectos, anfibios y aves y dispone de comida, refugio y espacios para anidar. Cuenta con vegetación atractiva para la fauna, que favorece la conservación y diversidad de las especies vegetales.

1.5.4. FAUNA

El entorno del parque se caracteriza por tener una cubierta vegetal bien desarrollada, que cuenta con la presencia de una masa de agua permanente, y estar rodeado de vías de comunicación y el entorno urbano circundante. Por lo tanto, la fauna que habite esta zona será generalista y antropófila.

La superficie del parque Emperatriz María de Austria está abarcada por dos cuadrículas UTM de referencia de 10x10 km, que son 30TVK36 y 30TVK37. La presencia de fauna en estas cuadrículas según el Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) es la siguiente:

Cuadrícula	30TVK36	30TVK37
Macro mamíferos	Conejo, Erizo europeo, Zorro	Comadreja, Conejo, Erizo europeo, Gineta, Jabalí, Liebre ibérica, Topo ibérico, Turón, Visón americano, Zorro
Micromamíferos	Musaraña gris, Musgaño enano, Rata de agua, Rata negra, Rata parda, Ratón casero, Ratón de campo, Ratón moruno, Topillo mediterráneo	Ardilla roja, Lirón careto, Musgaño enano, Rata de agua, Rata negra, Rata parda, Ratón casero, Ratón de campo, Ratón moruno, Topillo de Cabrera, Topillo lusitano, Topillo mediterráneo
Murciélagos	M. mediterráneo de herradura, M. mediano de herradura, M. ratonero	

	grande	
Anfibios	Gallipato, Rana común, Sapo común, Sapo de espuelas	Gallipato, Rana común, Sapo común, Sapo corredor, Sapo de espuelas, Sapo partero ibérico
Reptiles	Culebra bastarda, Culebra de collar, Culebra de escalera, Culebra viperina, Galápago de Florida, Galápago leproso, Lagartija cenicienta, Lagartija colilarga, Lagartija ibérica, Lagarto ocelado, Salamancaquesa común	Culebra bastarda, Culebra de cogulla, Culebra de escalera, Culebra de herradura, Culebra lisa meridional, Culebra viperina, Culebrilla ciega, Eslizón tridáctilo, Galápago de Florida, Galápago europeo, Galápago leproso, Lagartija cenicienta, Lagartija colilarga, Lagartija colirroja, Lagartija ibérica
Peces		Barbo común, Bermejuela, Boga de río, Calandino, Colmilleja
Aves	Milano negro Ánade azulón, Calandria común, Cogujada común, Vencejo común, Vencejo pálido Agateador común, Chotacabras cuellirojo, Cigüeña blanca, Paloma bravía/doméstica, Paloma doméstica, Paloma torcaz, Tórtola común, Tórtola turca Cernícalo vulgar, Críalo europeo, Triguero, Urraca Abejaruco, Alcaudón, Alcaudón real, Avión común, Golondrina común, Jilguero, Pardillo, Pinzón vulgar, Piquituerto, Verdecillo, Verderón común Carbonero común, Herrerillo común, Sisón Codorniz común, Gallineta común, Gorrión común, Gorrión molinero, Perdiz roja, Pito real, Zampullín común Autillo europeo, Búho chico, Cáрабо común, Cigüeñuela común, Cotorra argentina, Cotorra de Kramer, Estornino negro, Mochuelo europeo Buitrón, Carricero tordal, Ruiseñor bastardo, Zarcero común Curruca cabecinegra, Curruca capirotada, Curruca tomillera Abubilla, Lechuza común, Mirlo común, Ruiseñor común	Azor común, Busardo ratonero, Milano negro Alondra totovía, Ánade azulón, Cogujada común, Mito, Vencejo común, Vencejo pálido Agateador común, Chotacabras cuellirojo, Cigüeña blanca, Paloma bravía/doméstica, Paloma doméstica, Paloma torcaz, Paloma zurita, Tórtola común, Tórtola turca Alcotán europeo, Cernícalo vulgar, Críalo europeo, Cuervo, Escribano soteño, Grajilla, Rabilargo, Triguero, Urraca Abejaruco, Alcaudón, Alcaudón real, Avión común, Golondrina común, Golondrina dáurica, Jilguero, Pardillo, Picogordo, Pinzón vulgar, Verdecillo, Verderón común Carbonero común, Carbonero garrapinos, Herrerillo capuchino, Herrerillo común, Lavandera blanca, Oropéndola Codorniz común, Gallineta común, Gorrión chillón, Gorrión común, Gorrión molinero, Perdiz roja, Pico picapinos, Pito real Andarríos chico, Autillo europeo, Búho chico, Búho real, Cáрабо común, Cotorra argentina, Cotorra de Kramer, Estornino negro, Mochuelo europeo, Pájaro moscón, Trepador azul Buitrón, Reyzeuelo listado, Ruiseñor bastardo, Zarcero común Curruca cabecinegra, Curruca capirotada, Curruca carrasqueña, Curruca rabilarga Abubilla, Chochín, Lechuza común, Mirlo común, Ruiseñor común, Zorzal charlo

Tabla 7: Presencia de fauna. Fuente: Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, y de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid recoge las categorías “En peligro de extinción”, “Sensible a la alteración de su hábitat”, “Vulnerable” y “De interés especial”. De las especies de la Tabla X las siguientes se encuentran dentro de estas categorías:

En peligro de extinción:

- Calandino (*Tropidophxinellus alburnoides*).
- Colmilleja (*Cobitis calderoni*)
- Galápagos europeo (*Emys orbicularis*)

Sensible a la alteración de su hábitat:

- Sisón (*Tetrax tetrax*)

Vulnerable:

- Topillo de cabrera (*Microtus cabreræ*)
- Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*)
- Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)
- Galápagos leproso (*Mauremys caspica*)
- Culebra de cogulla (*Macropotodon cucullatus*)
- Culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*)
- Búho real (*Bubo bubo*)

De interés especial:

- Vencejo pálido (*Apus pallidus*)
- Alcaudón real (*Lanius meridionalis*)
- Cigüeñuela común (*Lanius meridionalis*)
- Alcotán europeo (*Falco subbuteo*)
- Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*)
- Lechuza común (*Tyto alba*)

Memoria conceptual

2

2. MEMORIA CONCEPTUAL

2.1. PLAN DIRECTOR

El plan director del proyecto de renovación del parque cuenta con cinco líneas de acción principales, desarrolladas a continuación.

2.1.1. DISMINUIR LAS ZONAS DE CÉSPED O PRADERA NATURAL EN FAVOR DE ESPACIOS MÁS NATURALIZADOS E INCREMENTAR LA DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES EN EL PARQUE.

En la segunda mitad del siglo XX prevalecían los espacios verdes con predominancia de superficies de césped y pradera, junto con el arbolado. Este es también, como se ha explicado anteriormente, el modelo que se desarrolla en el jardín paisajista inglés. Sin embargo, este tipo de jardines no fomenta la capacidad biológica de los suelos ni su fertilidad y consumen grandes cantidades de agua de riego, sobre todo en un clima mediterráneo. Por ello, es beneficioso sustituir paulatinamente estas zonas e ir introduciendo estratos arbustivos y sub-arbustivos, con una amplia variedad de especies. La riqueza de arbustos fomenta la presencia y diversidad de especies de aves, ya que proporciona hábitats diversos para la reproducción, protege ante la perturbación de depredadores y peatones y pueden ser una fuente importante de alimento estacional. Cabe mencionar que los terrenos de pradera o césped potencian la presencia de aves propias de los agrosistemas, pero un porcentaje elevado de césped disminuye la capacidad para proporcionar zonas de protección.

Según el Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad de la ciudad de Madrid la sustitución de praderas de césped por plantas tapizantes o masas de arbustos con criterios que se aproximen a la naturalización de los espacios disminuye notablemente el consumo de agua a la vez que se reducen los gastos de mantenimiento, conservando los beneficios ecológicos, ambientales y sociales que generan las zonas verdes.

De la misma forma, la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid manifiesta que se debe limitar la superficie de pradera, priorizando la utilización de plantas tapizantes en su lugar así como de especies de bajos requerimientos hídricos y adaptadas a la climatología de la ciudad de Madrid. Esta medida es aplicable a parques y jardines de nueva construcción, así como a los sometidos a renovación.

Dicho esto, en el parque Emperatriz María de Austria se mantendrán las zonas de césped o pradera en las zonas verdes más empleadas por los ciudadanos para sentarse, tumbarse, etc. Se observa que esto ocurre especialmente en las zonas verdes que rodean el lago y el riachuelo, así como en las limítrofes con la Vía Lusitana y el Intercambiador de Plaza Elíptica. Sin embargo, en los taludes y las zonas empleadas para caminar, correr, pasear a los perros, etc., en las que sobre todo se utilizan los senderos y las áreas verdes no son tan frecuentadas, se introducirá vegetación herbácea, arbustiva y tapizante. En cuanto al arbolado, en Carabanchel el porcentaje de las 10 especies más abundantes es del 68,9% del total de especies arbóreas, siendo adecuados los valores inferiores al 55%. La reducción de este porcentaje se puede conseguir mediante la plantación de especies menos representadas, tanto en plantaciones nuevas como en reposiciones, ya que en ningún caso la disminución de las especies más abundantes debe llevarse a cabo sustituyendo ejemplares en buen estado. Por lo tanto, este aspecto se tendrá en cuenta a la hora de plantar nuevos árboles en el parque. Además, se escogerán especies autóctonas, adaptadas al clima de Madrid, con menor consumo de agua y que ofrezcan alimento y refugio a la fauna. Con estas medidas se pretende incrementar la biodiversidad florística del parque, que a su vez favorecerá el desarrollo y la permanencia faunística.

2.1.2. AUMENTAR LA EXISTENCIA DE ESPACIOS ACUÁTICOS EN EL PARQUE, CON ÁREAS QUE PROMUEVAN EL DESARROLLO DE MICROHÁBITATS.

Dentro del objetivo de fomentar la preservación de hábitats mediante la generación de microrreservas que integren vegetación y fauna asociada, se generarán nuevos espacios acuáticos dentro del parque. La presencia de pequeños lagos o superficies inundadas incorpora un nuevo hábitat, atrayente de numerosas especies. Concretamente, dentro del Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad de la ciudad de Madrid se plantea impulsar la recuperación y creación de charcas o láminas de agua en de las zonas verdes.

En el parque Emperatriz María de Austria se proyectará un recorrido que unirá diferentes elementos acuáticos dentro del parque. Por un lado, adyacente a la Vía Lusitana se implantará una fuente, de la que sale un riachuelo que desemboca en un lago, con una tipología similar al que ya existe hoy en día. El lago tendrá una isla en el centro, en la que se desarrollará un microhábitat exento de la actividad de las personas. La zona acuática contará con dos niveles, uno más alto rodeando la isleta, y otro más bajo, para así fomentar diferentes tipologías de hábitats. Por otro lado, en la entrada del parque desde la Plaza Elíptica se hará una fuente. A continuación en dos de los ensanches que forman los senderos cerca de la carretera de Toledo se colocarán unos surtidores de agua. Finalmente, en otros cuatro ensanches se establecerán cuatro bio-estanques. Se trata de elementos de agua más naturalizados y autogestionados, en los que la purificación no se realiza con sistemas de tratamiento de agua artificiales, sino a través del uso de elementos naturales.

2.1.3. AISLAR EL PARQUE DEL IMPACTO SONORO Y VISUAL EN CIERTAS ZONAS.

Para disminuir el impacto visual y sonoro de la carretera de Toledo que transcurre paralelamente al parque, se creará una barrera arbórea en todo el lado este. Además, la tierra extraída durante las excavaciones de los elementos acuáticos se utilizará para crear una nueva topografía elevada a lo largo del borde, para aislarlo aún más de la carretera.

Además, también se establecerán barreras arbóreas alrededor de las instalaciones como polideportivos o campos de fútbol que irrumpen dentro del parque.

2.1.4. CREAR UN GRADIENTE DE INTEGRACIÓN ENTRE LA CIUDAD Y LA NATURALEZA.

Tanto con la vegetación como con el agua, se pretende conseguir un gradiente dentro del parque que vaya desde una zona más formal a una más natural. Así, accediendo al parque por la Vía Lusitana, desde la que hay diversas entradas, se encuentran zonas de césped y elementos acuáticos más formales, mientras que a medida que se atraviesa el parque éste muestra un carácter más naturalizado, pasando por espacios con vegetación arbustiva y llegando a los bio-estanques.

2.1.5. INSTAURACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL Y HUERTO URBANO.

El distrito de Carabanchel cuenta con seis centros culturales: Centro Cultural Fernando Lázaro Carreter en el barrio de Comillas, Centro Sociocultural Oporto en el barrio de Opañel, Centro Sociocultural Blasco Ibáñez en el barrio de San Isidro, Centro Sociocultural García Lorca en el barrio de Vista Alegre, Centro Cultural San Francisco La Prensa en el barrio de Puerta Bonita y Centro Juvenil Carabanchel Alto en el barrio de Buenavista. Sin embargo, el barrio de Abrantes es el único de los siete que componen el distrito de Carabanchel que no dispone de un centro de estas características. Es por esto por lo que se propone renovar el auditorio existente en el parque Emperatriz María de Austria, que actualmente está en desuso, para implementar un centro cultural que cuente con una sala de exposiciones, una sala de lectura y estudio, un auditorio, salas de usos múltiples y conexión a una red de wifi. Además, se plantea la creación de un huerto urbano en la cubierta del edificio, que será gestionado por el centro cultural. Se trata de un edificio bajo con cubierta plana en el que se desarrollará un modelo de huerto con

jardineras, ya sean altas o a nivel de suelo, al que se podrá acceder por unas escaleras y una rampa para las personas con movilidad reducida. De esta forma, en el centro cultural se podrán llevar a cabo talleres de teatro, lectura, jardinería, alimentación saludable, etc., y otras actividades como obras de teatro, cuentacuentos, espectáculos o conciertos, tanto para colegios, asociaciones o familias, entre otros grupos de ciudadanos. Asimismo, se podrán ceder espacios para ensayar o tocar música.

2.2. PROPUESTA DE PROYECTO

Debido a la gran extensión del parque, la propuesta específica del proyecto se centrará en una zona reducida del mismo. Concretamente se trata de uno de los accesos al parque Emperatriz María de Austria desde la Vía Lusitana, donde se ha planteado la creación de un nuevo lago, mencionado en apartados anteriores. Esta zona actualmente es simplemente una de las vías de acceso al parque, que está entre dos instalaciones deportivas ajenas al parque, la Real Federación Española de Tiro con Arco y los campos de fútbol del Polideportivo Ernesto Cotorruelo. Dentro de la zona hay dos parques infantiles, uno de los cuales está en desuso, y un pequeño quiosco que está cerrado. Cuenta, además, con un camino central y otros secundarios que conducen a la vía principal que atraviesa el parque. A la altura de los campos de tiro con arco esta vía se ensancha en una rotonda, cuya parte central se convertirá en la isleta central del lago.

2.3. DISEÑO Y COMPOSICIÓN

Para esta zona se plantea, en primer lugar, un estanque con un surtidor en la entrada, unido mediante un riachuelo a un lago en forma de lágrima con una isla central. Esta secuencia acuática es similar a la que ya existe en el parque, constituida a su vez por un estanque con surtidor, un río y un lago con una isleta. En este caso, por razones topográficas, la dirección del riachuelo será desde el lago hacia el estanque. A los dos lados del riachuelo se plantarán franjas de vegetación arbustiva de ribera. El lago contará con dos niveles topográficos, el primero tendrá una profundidad de 30 cm y el segundo, que rodea a la isleta, será de 15 cm, creando así una transición de la profundidad entre la isleta y la parte más profunda del lago. En la isleta, justo al borde del lago, habrá vegetación acuática palustre, mientras que en el agua las plantas serán flotantes. De esta forma, se crearán tres hábitats diferentes, determinados por la profundidad del estanque y presencia o ausencia de sustrato, para el desarrollo de la fauna y la flora.

Desde las inmediaciones del estanque saldrán dos caminos de trazado sinuoso, uno a cada lado del río, que se unirán entre sí en dos puntos a través de puentes de madera que cruzan el curso de agua. Los caminos serán de pavimento terrizo y contarán con sectores de vegetación, a modo de alcorques corridos o jardineras incrustadas en el suelo. Estos sectores tendrán una cubierta de acolchado orgánico y la vegetación consistirá en plantas herbáceas y algunos árboles caducifolios de pequeñas dimensiones.

En tres puntos alrededor del lago los senderos se ensancharán en unas plazoletas de pavimento adoquinado, cuyas formas se introducen en la del lago. Dos de ellas se unen mediante uno de los puentes mencionados.

De los dos parques infantiles actualmente existentes solo se conservará uno y el que se encuentra en desuso se eliminará. Por lo tanto, del camino que se encuentra más al norte de los dos, se accederá a una plaza circular en la que se encuentra el parque infantil. Esta plaza, al igual que los senderos, contará con pavimento terrizo y en su perímetro tendrá cuatro bancos corridos con jardineras incrustadas detrás. Además, desde el mismo camino también se podrá acceder al quiosco, que se reacondicionará y hará las veces de establecimiento de restauración.

Los espacios restantes serán zonas verdes estanciales de vegetación cespitosa. En cuanto a la vegetación arbórea existente, se mantendrán en la medida de lo posible en su ubicación actual y se tratará de reubicar aquella que sea necesario retirar al construir los caminos o elementos acuáticos.

Memoria descriptiva

3

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. SELECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES

Siguiendo la primera línea de acción del plan director, que consiste en disminuir las zonas de césped o pradera natural en favor de espacios más naturalizados e incrementar la diversidad de especies vegetales en el parque, se han escogido varias especies vegetales, agrupadas en diferentes bloques en función de su ubicación dentro del parque. Como se ha mencionado anteriormente y en la medida de lo posible, la mayoría de las especies serán autóctonas, estarán adaptadas al clima de Madrid y tendrán bajas necesidades hídricas y de mantenimiento. Además, serán diferentes a las 10 especies más abundantes, tanto arbóreas como arbustivas, del distrito de Carabanchel indicadas en el Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad de Madrid.

3.1.1. VEGETACIÓN SUSTITUTIVA DEL CÉSPED

En las zonas verdes estanciales, en lugar de césped, se implantará una mezcla de semillas para Eco-Céspedes de Zulueta Corporación. Concretamente se empleará la mezcla WildGrass, que es una mezcla de eco-césped para zonas verdes extensivas o parques con bajo mantenimiento. En su composición se encuentran tanto gramíneas como leguminosas, creando así una pradera polífita de gran adaptabilidad edafo-climática. Supera el estrés por sequía en épocas desfavorables, rebrotando con facilidad en cuanto vuelve a disponer de hidratación, es suficientemente agresiva y tupida para que no puedan proliferar otras especies vegetales indeseables, y el mantenimiento depende de la calidad estética que se quiera obtener, no de su supervivencia. La composición de especies es la siguiente:

- *Cynodon dactylon* (L.) Pers. [5%]
- *Festuca arundinacea* Schreb. [55%]
- *Lolium perenne* L. [30%]
- *Poa trivialis* L. [5%]
- *Trifolium repens* L. [5%]

La dosis de siembra es de 35 g/m².

3.1.2. VEGETACIÓN HERBÁCEA PARA LAS JARDINERAS

En las jardineras, tanto elevadas como a nivel del suelo, se plantarán especies herbáceas y alguna arbustiva que se desarrollan tanto en disposiciones de sol como de semisombra, ya que compartirán el espacio con árboles pequeños.

- *Acanthus mollis* L.
- *Alyssum saxatile* L.
- *Centranthus ruber* (L.) DC.
- *Dianthus deltoides* L.
- *Iberis sempervirens* L.
- *Teucrium chamaedrys* L.

3.1.3. VEGETACIÓN ACUÁTICA

El parque contará con cinco eco-estanques y dos lagos, que tendrán su propia vegetación acuática. Al borde de los elementos acuáticos se plantarán especies palustres y dentro de los mismos habrá especies flotantes.

Plantas palustres:

- *Acorus calamus* L.
- *Caltha palustris* L.
- *Carex elata* All.
- *Carex riparia* Curtis
- *Juncus effusus* L.

Plantas flotantes:

- *Hydrocharis morsus-ranae* L.
- *Potamogeton natans* L.
- *Stratiotes aloides* L.

3.1.4. VEGETACIÓN DE SOTOBOSQUE

En las partes más elevadas del parque la densidad arbórea es elevada y, actualmente, debajo de los árboles hay vegetación de pradera natural. Estas zonas verdes no tienen una función estancial ni de tránsito, por lo que se cubrirán con especies vegetales de sotobosque, que estén adaptadas a disposiciones de sombra o semisombra y que sean de carácter rastrero, tapizante o cubran el suelo de forma uniforme:

- *Ajuga reptans* L.
- *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch
- *Cotoneaster horizontalis* Decne.
- *Hedera helix* L.
- *Ophiopogon japonicus* (Thunb.) Ker Gawl.
- *Pachysandra terminalis* Siebold & Zucc.
- *Pulmonaria officinalis* L.
- *Soleirolia soleirolii* (Req.) Dandy
- *Vinca minor* L.
- *Viola odorata* L.

3.1.5. VEGETACIÓN ARBUSTIVA PEQUEÑA PARA LOS TALUDES

En los taludes que separan los cambios de topografía del terreno se plantarán pequeñas matas arbustivas a modo de transición entre la vegetación de sotobosque y la vegetación arbustiva de mayor tamaño que le sigue a continuación. Se trata de laderas soleadas y con una presencia arbórea de baja densidad, por lo que se han escogido arbustos mediterráneos que crecen en ambiente soleados:

- *Dorycnium pentaphyllum* Scop.
- *Lavandula stoechas* L.
- *Phlomis lychnitis* L.
- *Salvia officinalis* L.
- *Salvia rosmarinus* Spenn.
- *Santolina rosmarinifolia* L.
- *Thymus vulgaris* L.
- *Thymus zygis* L.

3.1.6. VEGETACIÓN ARBUSTIVA

En los lados sur y este del parque, que forman la zona más naturalizada se establecerá un importante estrato arbustivo, junto con alguna herbácea. Se trata de especies mediterráneas de bajas necesidades hídricas:

- *Adenocarpus hispanicus* (Lam.) DC.
- *Bupleurum fruticosum* L.
- *Cistus albidus* L.
- *Dorycnium pentaphyllum* Scop.
- *Genista hispanica* L.
- *Helianthemum cinereum* (Cav.) Pers. subsp. *rotundifolium* (Dunal) Greuter & Burd
- *Hypericum calycinum* L.
- *Lavandula stoechas* L.
- *Macrochloa tenacissima* Kunth
- *Phlomis lychnitis* L.
- *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss.
- *Rhamnus alaternus* L.
- *Rosa canina* L.
- *Salvia officinalis* L.
- *Salvia rosmarinus* Spenn.
- *Santolina rosmarinifolia* L.
- *Teucrium fruticans* L.
- *Thymus vulgaris* L.
- *Thymus zygis* L.

3.1.7. VEGETACIÓN DE RIBERA

Para las zonas más próximas a los elementos acuáticos se han seleccionado arbustos y árboles de ribera.

Arbustos:

- *Cornus sanguinea* L.
- *Crataegus monogyna* Jacq.
- *Rosa canina* L.
- *Sambucus nigra* L.
- *Spartium junceum* L.

Árboles:

- *Acer campestre* L.
- *Acer monspessulanum* L.
- *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
- *Corylus avellana* L.
- *Fraxinus angustifolia* Vahl
- *Salix alba* L.
- *Taxodium disichum* (L.) Rich
- *Ulmus minor* Mill.

3.1.8. VEGETACIÓN ARBÓREA

Actualmente no se contempla la plantación masiva de árboles en el parque, salvo en la zona del proyecto, ya que cuenta con suficientes, pero se proponen algunas especies, además de los árboles de ribera mencionados anteriormente, para tener en cuenta en plantaciones nuevas o reposiciones:

- *Arbutus unedo* L.
- *Ceratonia siliqua* L.
- *Cercis siliquastrum* L.

- *Cupressus sempervirens* L.
- *Cydonia oblonga* Mill.
- *Ficus carica* L.
- *Liquidambar styraciflua* L.
- *Melia azedarach* L.
- *Quercus coccifera* L.
- *Quercus ilex* L. subsp. *Ballota* (Desf.) Samp.
- *Taxus baccata* L.

En algunas zonas del parque donde actualmente hay un denso pinar de *Pinus pinea* no se plantea ninguna actuación. Por otro lado, las barreras arbóreas anteriormente mencionadas podrán ser de especies tanto caducifolias como perennifolias, dándole un aspecto más natural al entorno.

3.2. PROYECTO DE RIEGO

El agua es un elemento imprescindible para la vida de las plantas pero también es un bien cada vez más escaso, por lo que es importante que se utilice de la forma más eficiente posible a la hora de regar los jardines. El consumo de agua del jardín dependerá de la climatología de la zona. Las necesidades de agua de las plantas son la suma de la evaporación directa del suelo y de la transpiración de las plantas, que sería la evapotranspiración (ET). El cálculo de la evapotranspiración de un jardín se hace de la siguiente forma: Evapotranspiración (ET) = Evapotranspiración de referencia (ET_r) x Coeficiente de jardín (K_j). A su vez el coeficiente de jardín es la siguiente: Coeficiente de jardín (K_j) = Coeficiente de especie (K_e) x Coeficiente de densidad (K_d) x Coeficiente de microclima (K_m). La necesidad neta de riego (N_n) corresponde a la diferencia entre la evapotranspiración y el agua de lluvia (LL). Sin embargo, el agua que se aporta al suelo mediante el riego no es aprovechada en su totalidad, ya que una parte se pierde por escorrentía y/o filtración profunda. Por lo tanto, la necesidad bruta de riego (N_b) se calcula teniendo en cuenta la eficiencia de aplicación de riego (E_a) y la fracción de lavado de sales, que en este caso no aplica. Se considera que la E_a utilizando riego localizado es de un 85%, mientras que en el riego por aspersión asciende al 75%.

En la zona del proyecto se distinguirán tres hidrozonas o zonas de riego en función de la tipología de vegetación y su ubicación dentro del parque.

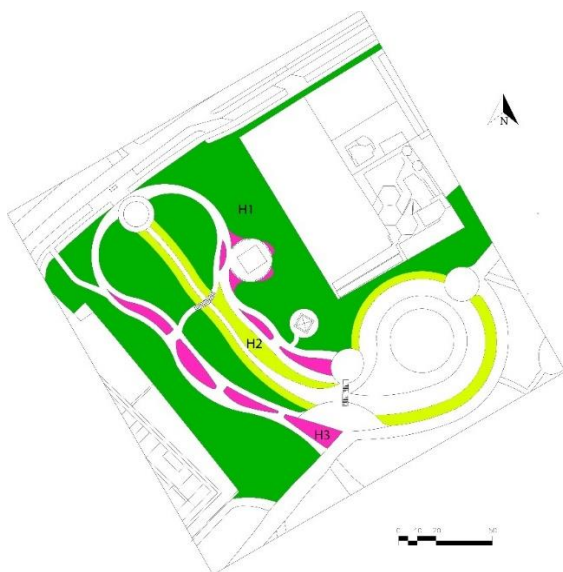


Figura 17: Plano de las hidrozonas. Fuente: Elaboración propia.

Hidrozona	Sector	Tipo de riego	Especies	Ke
Hidrozona 1	Sector 1	Riego localizado por goteros enterrados	Cynodon dactylon (L.) Pers.	0,2
			Festuca arundinacea Schreb.	0,5
			Lolium perenne L.	0,6
			Poa trivialis L.	0,8
			Trifolium repens L.	-
Hidrozona 2	Sector 1	Riego localizado por goteros en superficie	Cornus sanguinea L.	0,8
			Crataegus monogyna Jacq.	0,5
			Rosa canina L.	0,4
			Sambucus nigra L.	0,3
			Spartium junceum L.	0,13
Hidrozona 3	Sector 1	Riego localizado por goteros en superficie	Acanthus mollis L.	0,5
			Alyssum saxatile L.	-
			Centranthus ruber (L.) DC.	0,22
			Dianthus deltoides L.	0,5
			Iberis sempervirens L.	0,5
			Teucrium chamaedrys L.	0,25
	Sector 2	Riego localizado por inundadores de raíz	Acer campestre L.	0,5
			Acer monspessulanum L.	0,5
			Arbutus unedo L.	0,3
			Liquidambar styraciflua	0,5

Tabla 8: Resumen de las hidrozonas.

HIDROZONA 1

La hidrozona 1 es una zona estancial de eco-césped con árboles ya establecidos. Es una zona soleada y que sufrirá cierto pisoteo.

Especie	Unidades	Ke
Cynodon dactylon (L.) Pers.	6.000 m ²	0,2
Festuca arundinacea Schreb.	6.000 m ²	0,5
Lolium perenne L.	6.000 m ²	0,6
Poa trivialis L.	6.000 m ²	0,8
Trifolium repens L.	6.000 m ²	-

Tabla 9: Especies vegetales de la hidrozona 1.

- Coeficiente de especie (Ke): se considerará un valor intermedio (0,5).
- Coeficiente de densidad (Kd): es una zona de plantación mixta de densidad media (1,1).

- Coeficiente de microclima (Km): condición microclimática media en la que las estructura no influyen en el microclima (1)
- Coeficiente de jardín (Kj) = $0,5 \cdot 1,1 \cdot 1 = 0,55$

Cálculo de las necesidades hídricas:

Los datos climáticos se han obtenido del SIAR y se ha considerado la franja de años 2012-2022. Los valores de evapotranspiración que se han tenido en cuenta son los más altos de cada mes durante esta franja de años, mientras que para la precipitación (LL) se han tomado los más bajos de cada mes.

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Etr (mm/día)	1,11	2,12	3,18	4,31	5,6	6,52	6,94	5,93	4,19	2,35	1,51	0,96	1363,43
Kj	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	
ET (mm/día)	0,61	1,17	1,75	2,37	3,08	3,59	3,82	3,26	2,30	1,29	0,83	0,53	749,89
LL (mm/día)	0,05	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,03	0,00	9,97
Nn (mm/día)	0,56	1,17	1,74	2,29	3,08	3,59	3,82	3,26	2,30	1,14	0,80	0,53	739,92
Nb S1.1 (mm/día)	0,66	1,37	2,04	2,69	3,62	4,22	4,49	3,84	2,71	1,34	0,95	0,62	870,49

Tabla 10: Cálculo de las necesidades hídricas de la hidrozona 1.

Se instalará una malla de goteo enterrado y para ello se utilizará la línea de goteo para enterrar XFS con tecnología Copper Shield de Rain Bird. La separación de los goteros será de 33 cm y la distancia entre las líneas de 50 cm.

No se plantea ningún sistema de riego para los árboles presentes en esta zona, ya que se encuentran bien establecidos y no necesitan sistemas de riego adicionales.

HIDROZONA 2

La hidrozona 2 es un conjunto de franjas que transcurren alrededor de elementos acuáticos con una plantación de especies arbustivas de ribera.

Especie	Unidades	Ke
Cornus sanguinea L.	40	0,8
Crataegus monogyna Jacq.	40	0,5
Rosa canina L.	40	0,4
Sambucus nigra L.	40	0,3
Spartium junceum L.	40	0,13

Tabla 11: Especies vegetales de la hidrozona 2.

- Coeficiente de especie (Ke): se considerará un valor intermedio (0,43).
- Coeficiente de densidad (Kd): es una plantación de arbustos de densidad media (1).
- Coeficiente de microclima (Km): condición microclimática media en la que las estructura no influyen en el microclima (1)
- Coeficiente de jardín (Kj) = $0,43 \cdot 1 \cdot 1 = 0,43$

Cálculo de las necesidades hídricas:

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Etr (mm/día)	1,11	2,12	3,18	4,31	5,6	6,52	6,94	5,93	4,19	2,35	1,51	0,96	1363,43
Kj	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	
ET (mm/día)	0,48	0,91	1,37	1,85	2,41	2,80	2,98	2,55	1,80	1,01	0,65	0,41	586,27
LL (mm/día)	0,05	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,03	0,00	9,97
Nn (mm/día)	0,43	0,91	1,35	1,77	2,41	2,80	2,98	2,55	1,80	0,86	0,62	0,41	576,31
Nb S1.1 (mm/día)	0,50	1,07	1,59	2,09	2,83	3,30	3,51	3,00	2,12	1,01	0,73	0,49	678,01

Tabla 12: Cálculo de las necesidades hídricas de la hidrozona 2.

Se utilizarán las líneas de goteo en superficie XFD de Rain Bird. Se colocarán dos líneas de goteros en cada franja de arbustos y en total harán falta 1000 metros de tubería.

HIDROZONA 3

La hidrozona 3 incluye unas jardineras a nivel de suelo que contienen vegetación herbácea y algunos árboles de tamaño reducido.

Especie	Unidades	Ke
Acanthus mollis L.	6	0,5
Alyssum saxatile L.	6	-
Centranthus ruber (L.) DC.	6	0,22
Dianthus deltoides L.	6	0,5
Iberis sempervirens L.	6	0,5
Teucrium chamaedrys L.	6	0,25
Acer campestre L.	7	0,5
Acer monspessulanum L.	7	0,5
Arbutus unedo L.	7	0,3
Liquidambar styraciflua	7	0,5

Tabla 13: Especies vegetales de la hidrozona 3.

- Coeficiente de especie (Ke): se considerará un valor intermedio (0,42).
- Coeficiente de densidad (Kd): es una zona de plantación mixta de densidad media (1,1).
- Coeficiente de microclima (Km): condición microclimática media en la que las estructura no influyen en el microclima (1)
- Coeficiente de jardín (Kj) = $0,42 \cdot 1,1 \cdot 1 = 0,46$

Cálculo de las necesidades hídricas:

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Etr (mm/día)	1,11	2,12	3,18	4,31	5,6	6,52	6,94	5,93	4,19	2,35	1,51	0,96	1363,43
Kj	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	
ET (mm/día)	0,51	0,98	1,46	1,98	2,58	3,00	3,19	2,73	1,93	1,08	0,69	0,44	627,18
LL (mm/día)	0,05	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,03	0,00	9,97
Nn (mm/día)	0,46	0,98	1,45	1,90	2,58	3,00	3,19	2,73	1,93	0,93	0,67	0,44	617,21
Nb S1.1 (mm/día)	0,54	1,15	1,70	2,24	3,03	3,53	3,76	3,21	2,27	1,09	0,79	0,52	726,13

Tabla 14: Cálculo de las necesidades hídricas de la hidrozona 3.

Para las plantas herbáceas se utilizará la línea de goteo en superficie XFD de Rain Bird. A lo largo de las jardineras se colocarán dos líneas de goteo y en total harán falta 500 metros de tubería. Para los árboles se utilizarán los inundadores de raíz modelo RWS-B-C-1402 de Rain Bird y en total se instalarán 28, dos para cada árbol.

Se colocará una electroválvula por cada sector de riego, cuatro en total, además de una electroválvula maestra para mayor seguridad. Se escogerán cuatro válvulas de caudal bajo del modelo LFV-075 de Rain Bird. Además, en la instalación se incluirán algunos elementos de control como filtros, reguladores de presión, y una llave de corte o manual. En cada sector habrá, en orden: una válvula manual, un filtro, la electroválvula y un regulador de presión. Para los sistemas de riego localizado se pueden utilizar filtros reguladores de presión modelo PRF-075-RBY.

El sistema de riego de esta zona particular deberá adaptarse y funcionar junto con el sistema de riego del parque y se instalará en consecuencia.

3.3. PROYECTO DE ILUMINACIÓN

En cuanto a la iluminación, se seguirá con el diseño actual del parque. Se colocarán luminarias en punta de poste del modelo VILLA LED GEN2 BDP768 FG T25 1 XLED74-4S/830 DM30 MK-BK de Phillips. La distancia entre las luminarias será de 10 metros y se dispondrán a los lados de los sendero, de forma alterna. Teniendo en cuenta esta distribución, el número de luminarias necesarias para esta zona será de 36.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- AEMET. (2012). Guía Resumida del Clima en España (1981-2010). Agencia Estatal de Meteorología, Madrid.
- AEMET. (2012). Valores Climatológicos Normales y Estadísticos de Estaciones Principales (1981- 2010). Agencia Estatal de Meteorología, Madrid. <https://doi.org/10.31978/281-12-012-X>
- Agencias. (2023, 10 febrero). Once distritos de Madrid sumarán 7.500 nuevos árboles y más de 4.000 alcorques habrán sido cerrados entre 2022 y 2023. *La Vanguardia*.
<https://www.lavanguardia.com/local/madrid/20230210/8748028/once-distritos-madrid-sumaran-7-500-nuevos-arboles-mas-4-000-alcorques-habran-sido-cerrados-2022-2023.html>
- Arbolapp. <https://www.arbolapp.es/>
- Árboles Ibéricos. <https://www.arbolesibericos.es/>
- Asturnatura. <https://www.asturnatura.com/>
- Ávila, R. y col. (2003). Manual de Riego de Jardines. Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía.
[https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337165055Manual de Riego de Jardines_BAJA.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337165055Manual_de_Riego_de_Jardines_BAJA.pdf)
- Ayuntamiento de Madrid. (s.f.). Geoportal.
https://geoportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/dataset.iam?id=383a5215-198d-11e9-97d2-ecb1d753f6e8
- Ayuntamiento de Madrid. (s.f.). Guía del jardín sostenible. Mucho más que un jardín. Área de Gobierno y Medio Ambiente y Servicios a la ciudad.
[https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Educacion Ambiental/ContenidosBasicos/Publicaciones/HuertoJardineria/GuiaJardinSostenible.pdf](https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Educacion_Ambiental/ContenidosBasicos/Publicaciones/HuertoJardineria/GuiaJardinSostenible.pdf)
- Ayuntamiento de Madrid. (s.f.) Ordenanza de Gestión del Uso Eficiente del Agua en Madrid.
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Agua/Ordenanza-de-Gestion-del-Uso-Eficiente-del-Agua-en-Madrid/?vgnnextfmt=default&vgnextoid=376945360f75f510VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnextchannel=63d0e0f6fdc4f510VgnVCM2000001f4a900aRCRD>
- Ayuntamiento de Madrid. (s. f.). Parque Emperatriz María de Austria.
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Parques-y->

[jardines/Patrimonio-Verde/Parques-en-Madrid/Parque-Emperatriz-Maria-de-Austria/?vgnnextfmt=default&vgnextoid=57fc4fc4583be210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=38bb1914e7d4e210VgnVCM1000000b205a0aRCRD](https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Parques-y-jardines/Patrimonio-Verde/Parques-en-Madrid/Parque-Emperatriz-Maria-de-Austria/?vgnnextfmt=default&vgnextoid=57fc4fc4583be210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=38bb1914e7d4e210VgnVCM1000000b205a0aRCRD)

Ayuntamiento de Madrid. (s.f.). Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad.

<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Parques-y-jardines/Plan-de-Infraestructura-Verde-y-Biodiversidad/?vgnextoid=5fdec0f221714610VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=2ba279ed268fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD>

Ayuntamiento de Madrid. (s.f.). Proyecto piloto de microrreserva en Parque de Emperatriz María de

Austria. <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Parques-y-jardines/Austria/Proyecto-piloto-de-microrreserva-en-Parque-de-Emperatriz-Maria-de-Austria/?vgnnextfmt=default&vgnextoid=aaf68970b37c2710VgnVCM1000001d4a900aRCRD&vgnnextchannel=2ba279ed268fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD>

Ayuntamiento de Madrid. (s. f.). Tramo IV (desde la A-4 hasta la A-5).

<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Movilidad-y-transportes/Oficina-de-la-bici/Madrid-en-bici/Red-de-vias-ciclistas/Anillo-Verde-Ciclista/Tramo-IV-desde-la-A-4-hasta-la-A-5-/?vgnnextfmt=default&vgnextoid=ddf972ecb9a7a210VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextchannel=e8e2d8f887e79210VgnVCM2000000c205a0aRCRD>

Comunidad de Madrid. (s.f.). Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, y de Árboles Singulares. Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/medio-ambiente/cma_mam_catalogo_regional_especies_amenazadas.pdf

Comunidad de Madrid. (s.f.). Flora, fauna y especies protegidas.

<https://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/flora-fauna-especies-protegidas>

Del Río, A. (2009). Carabanchel, sesenta años. Madrid. Ayuntamiento de Madrid. Distrito de Carabanchel.

Flora Ibérica. <http://www.floraiberica.es/>

Herbario de la Universidad Pública de Navarra. <https://www.unavarra.es/herbario/>

López de la Cruz, C.J., González López-Corps, P.M., Sánchez Molledo, J.M. y Tercero Corrales, E. (2003).

Recuerdos de Carabanchel: historia y cultura. Junta municipal de Carabanchel y Ediciones La Librería.

Mapa Eólico Ibérico. (s.f.). <https://www.mapaeolicoiberico.com/>

Plantas y hongos. <https://www.plantasyhongos.es/>

Rain Bird. (2023). Catálogo de riego de jardines de Rain Bird. <https://www.rainbird.com/es/eur>

Sánchez de Lorenzo-Cáceres, J.M. (2004). Las plantas ornamentales y sus zonas de rusticidad en España.

<https://www.arbolesornamentales.es/PLANTAS%20Y%20ZONAS%20DE%20RUSTICIDAD.pdf>

Sánchez Molledo, J.M. (2011). Carabanchel: Un distrito con historia. 2ª ed. Ediciones La Librería.

Madrid.

SIAR. (s.f.) <https://eportal.mapa.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1>

UTE DIfos – Desarrollos. (2019) Pliego de condiciones. Área de Gobierno de Medio Ambiente y

Movilidad.

Zulueta Corporación. <https://zulueta.com/>

Fichas de especies vegetales

Anexo I

ANEXO I. FICHAS DE ESPECIES VEGETALES

ÍNDICE

<i>Acanthus mollis</i> L.	45
<i>Acer campestre</i> L.	46
<i>Acer monspessulanum</i> L.	47
<i>Acorus calamus</i> L.	48
<i>Adenocarpus hispanicus</i> (Lam.).....	49
<i>Ajuga reptans</i> L.	50
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.....	51
<i>Alyssum saxatile</i> L.	52
<i>Arbutus unedo</i> L.	53
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	54
<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	55
<i>Caltha palustris</i> L.	56
<i>Carex elata</i> All.	57
<i>Carex riparia</i> Curtis	58
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	59
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	60
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	61
<i>Cistus albidus</i> L.	62
<i>Cornus sanguinea</i> L.	63
<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	64
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	65
<i>Corylus avellana</i> L.	66
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	67
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	68
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.....	69
<i>Dianthus deltoides</i> L.	70
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.	71
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	72
<i>Ficus carica</i> L.	73
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.....	74
<i>Genista hispánica</i> L.	75
<i>Hedera helix</i> L.	76
<i>Helianthemum cinereum</i> (Cav.) Pers. subsp. <i>rotundifolium</i> (Dunal) Greuter & Burdet.....	77
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	78
<i>Hypericum calycinum</i> L.	79

<i>Iberis sempervirens</i> L.....	80
<i>Juncus effusus</i> L.....	81
<i>Lavandula stoechas</i> L.....	82
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.....	83
<i>Lolium perenne</i> L.....	84
<i>Macrochloa tenacissima</i> Kunth.....	85
<i>Melia azedarach</i> L.....	86
<i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker Gawl.	87
<i>Pachysandra terminalis</i> Siebold & Zucc.	88
<i>Phlomis lychnitis</i> L.....	89
<i>Poa trivialis</i> L.....	90
<i>Potamogeton natans</i> L.....	91
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.....	92
<i>Quercus coccifera</i> L.....	93
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	94
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss.	95
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	96
<i>Rosa canina</i> L.	97
<i>Salix alba</i> L.	98
<i>Salvia officinalis</i> L.....	99
<i>Salvia rosmarinus</i> Spenn.....	100
<i>Sambucus nigra</i> L.....	101
<i>Santolina rosmarinifolia</i> L.....	102
<i>Soleirolia soleirolii</i> (Req.) Dandy	103
<i>Spartium junceum</i> L.....	104
<i>Stratiotes aloides</i> L.....	105
<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	106
<i>Taxus baccata</i> L.....	107
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.....	108
<i>Teucrium fruticans</i> L.....	109
<i>Thymus vulgaris</i> L.....	110
<i>Thymus zygis</i> L.....	111
<i>Trifolium repens</i> L.....	112
<i>Ulmus minor</i> Mill.....	113
<i>Vinca minor</i> L.....	114
<i>Viola odorata</i> L.....	115

<i>Acanthus mollis</i> L.		
Familia	Acanthaceae	  
Nombre común	Acanto, alas de ángel, hierba gigante	
Descripción de la especie	Hierba perenne pelosa o glabra. Hojas basales grandes, elípticas u ovadas, pinnatífidas. Tallos floríferos con inflorescencias densas con flores blancas-purpuras.	
Ecología	Comunidades nitrófilas y umbrófilas, especialmente ruderales, en suelo húmedo. Entre 0 – 700 m.s.n.m.	
Distribución natural	Centro y este de la región mediterránea. Cultivada y naturalizada en otras zonas. Difundida principalmente en el este, sur y oeste de la Península Ibérica y Baleares, donde se halla naturalizada.	
Uso en jardinería	Utilizada por sus características ornamentales, su rusticidad y poder tapizante.	
Porte	Herbáceo (altura sin flores 60 cm; altura con flores 1,5 m; anchura 80 cm)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Agradece los suelos profundos y ricos en materia orgánica, aunque puede vivir en suelos relativamente pobres.	
pH óptimo	6.5 – 7.5	
Floración	Primavera – verano	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

Acer campestre L.

Familia	Aceraceae	  
Nombre común	Arce campestre, arce común, arce silvestre, arce menor	
Descripción de la especie	Árbol de hoja caduca, de copa amplia, densa y redondeada. Hojas ligeramente coriáceas y brillantes, pubescentes por el reverso, de color verde oscuro que se vuelven amarillas en otoño. La floración, verdosa, es poco vistosa. Los frutos (sámaras dobles con alas) al principio son verdosos o un poco rojizos y se vuelven marrones en otoño.	
Ecología	Hayedos, robledales, melojares, castañares, quejigares, abetales, pinares, bosques de ribera, orlas de bosque, setos, sotos, vaguadas, barrancos húmedos, en suelos frescos, sobre todo de origen calizo. Entre 20 – 1500 (1650) m.s.n.m.	
Distribución natural	Gran parte de Europa, Córcega, Cerdeña, Sicilia, el Cáucaso, Anatolia, norte de Irán y Argelia. Naturalizado en el este y oeste de Norteamérica y oeste de Canadá. Mitad norte de la Península Ibérica, principalmente en los Pirineos, este de las regiones cantábricas y norte del Sistema Ibérico.	
Uso en jardinería	Se utiliza como árbol ornamental en ambientes urbanos por su tolerancia a la contaminación del aire y a los suelos compactados.	
Porte	Arbóreo (altura 0 -12 m; anchura 4 – 6 m)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Se adapta bien a los suelos medianamente compactados, aunque prefiere los drenantes. Prefiere suelos no excesivamente pobres, aunque tolera los que son relativamente degradados.	
pH óptimo	5.5 – 8.5	
Floración	De abril a mayo	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Acer monspessulanum</i> L.		  
Familia	Aceraceae	
Nombre común	Arce de Montpellier	
Descripción de la especie	Árbol caducifolio de copa reducida, densa y globosa. Corteza agrietada y escamosa. Las hojas son pequeñas, coriáceas, trilobuladas, con el margen entero y brillantes por el haz; en otoño, antes de caerse, cogen una tonalidad ocre y dorada. El fruto es una doble sámara en la que las alas se disponen más o menos paralelas entre ellas.	
Ecología	Quejigares, encinares, melojares, robledales, bosques mixtos de carácter submediterráneo o subatlántico, gleras, roquedos, pies de cantil, en suelos preferentemente calizos. Entre 70 – 1500 (1950) m.s.n.m.	
Distribución natural	Sur de Europa (hasta el oeste de Alemania), Córcega, Cerdeña, Sicilia, el Magreb y Anatolia, naturalizada en Austria. Dispersa en casi todas las montañas del interior de la Península, frecuente en el cuadrante noreste y más escasa hacia el oeste.	
Uso en jardinería	Se cultiva como especie ornamental en alineaciones de calles, parques y jardines.	
Porte	Arbóreo (altura 7 – 12 m; anchura 4 – 6 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Se adapta a los suelos pedregosos y poco profundos. Soporta suelos pobres en nutrientes y materia orgánica.	
pH óptimo	pH > 7 - 7.5	
Floración	Entre abril y junio	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Acorus calamus</i> L.		
Familia	Acoraceae	 
Nombre común	Cálamo, ácoro aromático, cálamo acuático, ácoro verdadero	
Descripción de la especie	Hierba perenne, con rizomas ramificados. Hojas alternas, lineares, que salen directamente del rizoma, con el nervio central muy marcado en el limbo. Inflorescencia en espádice con flores muy numerosas y densamente apretadas.	
Ecología	Estanques y zonas pantanosas.	
Distribución natural	Origen asiático, común en Europa y Norteamérica.	
Uso en jardinería	Al borde de los estanques o en zonas húmedas.	
Porte	Herbáceo (altura 80 cm)	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Suelos húmedos y encharcados.	
pH óptimo	5.5 – 7.5	
Floración	Verano	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Adenocarpus hispanicus</i> (Lam.)		
Familia	Leguminosae	
Nombre común	Cambroño, codeso, sietesayos	
Descripción de la especie	Arbusto de un color verde sucio. Tallo muy ramificado casi desde la base, las ramas jóvenes son muy pelosas. Hojas compuestas por tres folíolos lanceolados y envés peloso. Flores amarillas papilionadas, dispuestas en racimos en la terminación de las ramas. Planta melífera.	
Ecología	Matorrales sobre suelos más o menos desarrollados en sustrato granítico, gneis, etc. Entre 800 – 2100 m.s.n.m.	
Distribución natural	Centro y norte de la Península Ibérica. Somosierra y sierras de Neila, Guadarrama y extremo oriental de la de Gredos.	
Uso en jardinería	Empleado para setos, borduras y rocallas	
Porte	Arbustivo (altura 0,3 – 4 m)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Suelos ligeros y silíceos	
pH óptimo	Ácido	
Floración	De mayo a junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 8 - 10	

<i>Ajuga reptans</i> L.		
Familia	Lamiaceae	  
Nombre común	Búgula, búguela, búgula, consuelda media, corocha, sage verdadero, suelda, yerba de las balsas	
Descripción de la especie	Hierba perenne, rizomatosa, con estolones epígeos, largos y foliosos. Tallos tetragonos, pelosos en caras opuestas. Hojas caulinares, ovadas. Inflorescencias laxas formada por flores azules.	
Ecología	Bosques caducifolios o aciculifolios, en matorrales o prados más o menos frescos y húmedos, indiferente edáfica. Entre 30 – 1900 m.s.n.m.	
Distribución natural	Toda Europa excepto en la región mediterránea y norte de Escandinavia, oeste de Asia y norte de África. Norte de la Península Ibérica y montañas del centro.	
Uso en jardinería	Utilizada en jardinería como planta tapizante.	
Porte	Planta herbácea reptante con estolones de los que surgen ramas que llegan a 10 – 40 cm de longitud.	
Humedad	Media	
Insolación	Sol, semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Tiene preferencia por suelos ligeramente ácidos, relativamente profundos y no excesivamente pobres en materia orgánica, aunque tolera los básicos.	
pH óptimo	Tendencia acidófila o neutra	
Floración	Entre abril y julio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 1 - 10	

<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.		  
Familia	Betulaceae	
Nombre común	Aliso común, alno, aliso negro, alisa, aliso	
Descripción de la especie	Árbol de corteza lisa y grisácea volviéndose pardo-negruzca con la edad. Hojas redondeadas, con los nervios marcados. Amentos masculinos alargados. Infrutescencias reunidas en grupo, verdes de jóvenes y negras en la madurez.	
Ecología	Márgenes de ríos y riberas, fondos de valle, lugares inundados y laderas húmedas. Entre 0 – 1700 m.s.n.m.	
Distribución natural	Gran parte de Europa, Asia y noroeste de África. Común en la Península Ibérica, excepto en las provincias más secas.	
Uso en jardinería	Se utiliza como árbol ornamental o para formar barreras cortavientos	
Porte	Arbóreo (altura 17 – 22 m; anchura 6 – 8 m)	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol, semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Requiere suelos húmedos permanentemente, incluso encharcados.	
pH óptimo	4.2 – 7.5	
Floración	De enero a mayo	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Alyssum saxatile</i> L.		  
Familia	Brassicaceae	
Nombre común	Alisón, canastillo, cesto de oro	
Descripción de la especie	Hojas pequeñas de color verde grisáceo, algo pelosas, ovales o espatuladas. Las más basales forman rosetas. Inflorescencias corimbiformes de flores de color amarillo-oro perfumadas.	
Ecología	Rocallas, taludes, muros.	
Distribución natural	Originaria de las montañas del sur y el centro de Europa, Turquía y Rusia.	
Uso de jardinería	Muy utilizada en jardinería en parterres, bordes de caminos, jardineras, rocallas, etc., ya que forma matas doradas muy ornamentales.	
Porte	Herbáceo (altura 25 – 40 cm). Crecimiento tapizante.	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere suelos bien drenados, no demasiado ricos, ligeramente calcáreos.	
pH óptimo	5.6 – 7.5	
Floración	De abril a junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Arbutus unedo</i> L.		
Familia	Ericaceae	   
Nombre común	Madroño	
Descripción de la especie	Hojas lanceoladas, serradas, coriáceas, de un verde brillante por el haz. Inflorescencias en panículas colgantes, con raquis y brácteas rojizas y flores blancas o amarillas en la desecación. Fruto globoso, rojo en su madurez.	
Ecología	Encinares, bosques mixtos de barrancos y desfiladeros fluviales, terrenos rocosos. Entre 0 - 800 (1200) m.s.n.m.	
Distribución natural	Se extiende por todo el Mediterráneo. Se encuentra en casi toda la Península Ibérica y Baleares.	
Uso en jardinería	Común en jardinería de bajo mantenimiento. Es muy ornamental debido a su floración y fructificación.	
Porte	Arbustivo – arbóreo (altura 10 m; anchura 2-4 m)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Tiene preferencia por los suelos profundos. No soporta suelos excesivamente pobres en materia orgánica y nutrientes.	
pH óptimo	6 – 7.5	
Floración	De septiembre a enero	
Hojas	Perennes	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch		
Familia	Saxifragaceae	  
Nombre común	Hortensia de invierno, bergenia, begonia de invierno, col de invierno	
Descripción de la especie	Planta herbácea perenne, rizomatosa vigorosa. De hojas grandes y lustrosas, ornamentales redondeadas y con los márgenes ondulados y nervios muy marcados. De flores rosadas, perfumadas, agrupadas en racimos muy densos.	
Ecología	Su hábitat es variado, puede crecer en áreas adyacentes a centros de población o en entornos semi-ruderales.	
Distribución natural	Originaria de Siberia y Mongolia	
Uso en jardinería	Utilizada en rocallas, borduras y como cubresuelos.	
Porte	Planta herbácea de hasta 30-45 cm de altura. A veces hasta 100 cm cuando está en flor.	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Prefiere los sustratos relativamente fértiles y húmedos. No tolera suelos secos.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Invierno – primavera	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Bupleurum fruticosum</i> L.		
Familia	Apiaceae	  
Nombre común	Adelfilla, amarguera, baladre, batabuey, clujía fina, costibuey, costilla de buey, cuchilleja, cuchillerela, limoncillo, matabuey, reores	
Descripción de la especie	Arbusto con tallos erectos y ramificados. Las hojas son oblongas y un poco lanceoladas, coriáceas, de envés glauco y haz verde más oscuro. Las flores son amarillas y se agrupan en umbelas vistosas. Tiene un crecimiento bastante rápido.	
Ecología	Bosque y matorral mediterráneos, borde de arroyos, taludes, escarpes. Entre 0 - 1200 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea. Dispersa por buena parte de la Península Ibérica, más raro hacia el oeste.	
Uso en jardinería	En jardines secos de bajo mantenimiento.	
Porte	Arbustivo (altura 1,5-2 m; anchura 1m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Vive en terrenos arenosos o pedregosos y puede vivir en suelos relativamente pobres en nutrientes. Tiene tendencia a encontrarse en suelos drenantes.	
pH óptimo	4.5 – 7.5	
Floración	Entre mayo y octubre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

Caltha palustris L.

Familia	Ranunculaceae	  
Nombre común	Caléndula acuática, hierba centella, centella de agua, calta, cala de agua, aro de pantano, aro palustre, hierba del rosario	
Descripción de la especie	Planta acuática con raíces fasciculadas engrosadas. Tallos prostrado-radicantes, ascendentes o erectos. Hojas basales cordiformes y las caulinares casi triangulares. Flores de sépalos amarillos.	
Ecología	Orillas de arroyos, fuentes y turberas, indiferente al sustrato. Entre (50) 600 – 1800 (2300) m.s.n.m.	
Distribución natural	Eurasia y norte de América. Norte y centro de la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Planta al borde de los estanques	
Porte	Herbáceo (altura 15 – 50 cm)	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. A orillas de estanques con aguas muy poco profundas. Prefiere suelos algo ácidos y no le gustan aquellos muy fertilizados.	
pH óptimo	6 – 7.5	
Floración	De abril a junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 -9	

<i>Carex elata</i> All.		
Familia	Cyperaceae	 
Nombre común	Masiega	
Descripción de la especie	Planta densamente cespitosa, de cepa robusta, que puede desarrollar rizomas. Tallos lisos trígono. Hojas lineares, estrechas, planas y ásperas en el borde. Espigas cilíndricas, densas, distribuidas a lo largo de la parte superior del tallo, erectas o colgantes. G	
Ecología	Bordes y lechos de ríos, gargantas y lagunas. Entre 10 – 1900 m.s.n.m.	
Distribución natural	Gran parte de Europa, Cáucaso, oeste de Irán y Marruecos. Distribuida por la mayor parte de la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Jardines de lluvia, jardines, pantanosos, lechos y bordes cerca de estanques y arroyos.	
Porte	Herbáceo (altura 80 cm)	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Suelos húmedos, fértiles y preferentemente ácidos.	
pH óptimo	5.5 – 8	
Floración	De (febrero) abril a julio (agosto)	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

<i>Carex riparia</i> Curtis		
Familia	Cyperaceae	
Nombre común	Junco, junco de ribera	
Descripción de la especie	Planta herbácea, laxamente cespitosa, con rizoma robusto y tallos de sección triangular. Hojas lineares de color glauco, con los bordes ásperos. Flores unisexuales dispuestas en espigas cilíndricas.	
Ecología	Comunidades de grandes cárcices en las orillas de ríos y lagunas, sobre todo en suelos carbonatados. Entre 0 – 1400 m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa, salvo en el norte; centro, norte y oeste de Asia; norte de África. Dispersa por toda la Península Ibérica, aunque falta en extensas áreas del sur y del oeste.	
Uso en jardinería	Muy utilizada en jardines acuáticos y estanques	
Porte	Herbáceo	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Suelos húmedos.	
pH óptimo	5.5 – 8.5	
Floración	De marzo a julio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.		
Familia	Valerianaceae	  
Nombre común	Valeriana roja, milamores, centranto, hierba de San Jorge	
Descripción de la especie	Hierba perenne con tallos erectos ascendentes. Hojas simples de forma lanceolada u ovada, a veces algo dentadas. Las flores aparecen en inflorescencias cimosas compuestas y son de color rosa, rojo o a veces blanco.	
Ecología	Herbazales en terrenos nitrificados de arcenes, bordes de camino, taludes, escombreras, muros, acantilados y roquedos, generalmente calcícola. Entre 0 – 1300 m.s.n.m.	
Distribución natural	Probablemente nativa solo en la región mediterránea; su uso frecuente como planta ornamental ha facilitado su naturalización en muchas regiones del oeste y centro de Europa, suroeste de Asia, Macaronesia, Australia, y norte y sur de América. En buena parte de la Península Ibérica e Islas Baleares.	
Uso en jardinería	Común jardines de bajo mantenimiento en rocallas, terraplenes secos, borduras.	
Porte	Herbáceo (altura 30 – 80 cm)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Se adapta a todo tipo de suelos, aunque prefieren suelos bien nutridos y que se mantengan húmedos.	
pH óptimo	Básico o neutro	
Floración	De mayo a septiembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Ceratonia siliqua</i> L.		  
Familia	Leguminosae	
Nombre común	Algarrobo	
Descripción de la especie	Árbol de corteza parda, agrietada y como ovoídea. Hojas brillantes, compuestas y coriáceas. Los frutos (las algarrobas) son negros en la madurez, de 10-20 cm de largo. Su floración es poco aparente.	
Ecología	Encinares, enebrales y sabinares, en suelos fundamentalmente dolomíticos, rara vez en esquistos o calizas cámblicas. Entre (0) 300 – 1000 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea, introducida en otras zonas templadas del mundo.	
Uso en jardinería	Útil en jardinería debido a su carácter ornamental y sus bajos requerimientos.	
Porte	Arbóreo (altura 5 – 10 m; anchura 6 – 10 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico, con preferencia por los suelos calizos. Se desarrolla mejor en terrenos drenante. Vive bien en suelos pedregosos y soporta los pobres en materia orgánica.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Invierno	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 9 - 11	

<i>Cercis siliquastrum</i> L.		
Familia	Leguminosae	   
Nombre común	Árbol del amor, árbol de Judas	
Descripción de la especie	Árbol caducifolio pequeño de porte irregular a globoso. Tronco irregular, retorcido, con corteza rugosa y resquebrajada, de color marrón oscuro a negro. Hojas alternas, simples, acorazonadas, de color verde oscuro con tonos púrpuras. Floración en racimos en las ramas y en el tronco, de color rosa violáceo. Fructificación en legumbre persistente de color marrón, aplastada y colgante que madura en otoño.	
Ecología	Pendientes áridas, en las orillas de los arroyos y formando bosquetes bajos	
Distribución natural	Norte del Mediterráneo, desde Francia hasta Oriente Próximo. Introducido en Europa Central, África tropical y Norteamérica.	
Uso en jardinería	Tiene un gran potencial estético por su floración vistosa y abundante.	
Porte	Arbóreo (altura 5 – 10 (15) m: anchura 1,2 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Vive bien en todo tipo de suelos, aunque tiene cierta preferencia por los calizos. Puede tolerar los moderadamente ácidos.	
pH óptimo	Tendencia alcalina o neutra	
Floración	De abril a mayo	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Cistus albidus</i> L.		
Familia	Cistaceae	  
Nombre común	Jara blanca, estepa blanca	
Descripción de la especie	Arbusto erguido. Hojas sésiles, ovado-oblongas, con pelos estrellados muy densos por ambas caras. Inflorescencias cimosas formadas por flores rosado-purpúreas muy vistosas. Es atractiva para los himenópteros.	
Ecología	Matorrales que corresponden a la etapa regresiva de los encinares y otros bosques mediterráneos, en regiones próximas al mar o zonas de clima seco, poco frío en invierno y muy caluroso en verano. Entre 0 - 1400 m.s.n.m.	
Distribución natural	Mediterráneo occidental, desde Portugal y Marruecos hasta Italia y Argelia. Abunda en la mitad sur de la Península Ibérica, valle del	
Uso en jardinería	Utilizado en rocallas, como arbusto ornamental, para bordes de sendero...	
Porte	Arbustivo (altura 1 m; anchura 1m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Cierta tendencia por los suelos arcillosos. Soporta suelos pobres en materia orgánica.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre febrero y junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Cornus sanguinea</i> L.		
Familia	Cornaceae	
Nombre común	Cornejo, sanguino	
Descripción de la especie	Arbusto o pequeño árbol con ramas erectas, rojizas o amoratadas cuando son jóvenes. Follaje denso de hojas ovadas o elípticas, con un característico color rojizo-morado en otoño. Inflorescencias corimbiformes de flores blancas.	
Ecología	Setos, espinares, en claros y orlas de bosque; hacia el sur se refugia en lugares frescos y más o menos umbrosos, como son las torrenteras y sotos ribereños. Entre 0 – 1300 m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa (hasta el paralelo 60, por el norte) y suroeste de Asia. Gran parte de la Península Ibérica; falta en el cuadrante suroeste y el extremo sureste.	
Uso en jardinería	Utilizado en jardinería por su coloración ornamental.	
Porte	Arbustivo (altura 1,5 – 5 m; anchura 1,5 m)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Tiene preferencia por los suelos profundos y no excesivamente pobres en nutrientes y materia orgánica.	
pH óptimo	6 – 8	
Floración	Entre (abril) mayo y julio (agosto – octubre)	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 9	

<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.		
Familia	Rosaceae	  
Nombre común	Cotoneaster horizontal, griñolera	
Descripción de la especie	Arbusto postrado con ramas abundantes y horizontales, y ramillas densamente cubiertas por pelos blanquecino-amarillentos. Hojas caducas o subpersistentes, redondeadas, brillantes, de color verde oscuro. Floración de color rosa o blanco. Fruto tipo pomo, subgloboso, de color rojo vivo o rojizo-anaranjado	
Ecología	Lugares pedregosos y secos, entre rocallas, en gleras o laderas.	
Distribución natural	Originaria de la China occidental. En zonas de las Islas Británicas se ha naturalizado.	
Uso en jardinería	Popular en jardinería gracias a su adaptabilidad a las condiciones climáticas y edáficas, además de su aspecto ornamental.	
Porte	Arbustivo (altura 30 - 80 cm; anchura hasta 1,5 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Tolera diversos tipos de sustratos siempre que dispongan de un buen drenaje.	
pH óptimo	5 – 8	
Floración	Primavera - verano	
Follaje	Normalmente caduco, a veces perenne o semiperenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

Crataegus monogyna Jacq.

Familia	Rosaceae	  
Nombre común	Majuelo, espino albar	
Descripción de la especie	Arbusto o arbolito espinoso de floración blanca, abundante y vistosa. La floración suele empezar antes de que broten las hojas. Las hojas son profundamente lobadas. Produce frutos rojos durante el otoño, que se mantienen hasta entrado el invierno. Atrae a los himenópteros (por las flores) y a los pájaros (por los frutos).	
Ecología	Orlas de bosques, claros, setos, zarzales, espinares, etc. Entre 0 – 2200 m.s.n.m.	
Distribución natural	Todo el oeste y centro de Europa (hasta el sur de Escandinavia, Estonia, Ucrania y Crimea), el Cáucaso, Anatolia, Oriente Próximo (desde el Sinaí hasta el norte de Irak y noroeste de Irán) y noroeste de África; como introducida en Madeira, norte de América, Argentina, sureste de Australia y Nueva Zelanda. Toda la Península Ibérica (hacia el sur solo en las montañas), Mallorca y Menorca.	
Uso en jardinería	Muy utilizada en jardinería de bajo mantenimiento tanto por el valor ornamental de la floración y fructificación.	
Porte	Arbustivo – arbóreo (altura 1 – 6 m; anchura 2 – 3 m)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Vive bien en suelos relativamente drenantes y también suelos arcillosos.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	De febrero a julio	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Corylus avellana</i> L.		
Familia	Betulaceae	  
Nombre común	Avellano	
Descripción de la especie	Árbol o arbusto caducifolio, ramificado desde la base. Hojas anchas, obovadas y dentadas. Florece antes de brotar. Las flores masculinas, en forma de amentos péndulos, son muy ornamentales; las femeninas se forman en glomérulos. El fruto es la avellana.	
Ecología	Valles y barrancos, generalmente en sitios umbrosos y frescos. Subsuelo y orlas de bosques o bosquetes caducifolios. Se presenta en pequeños grupos o individuos aislados; también cultivada por el fruto. Entre 0 – 1900 m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa, oeste de Asia. Mitad norte de la Península Ibérica, rara en la mitad sur.	
Uso en jardinería	En jardinería se suele plantar a la sombra de otros árboles o como seto en zonas húmedas.	
Porte	Arbóreo o arbustivo (altura 3 – 5 m; anchura 3 – 4 m)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere los suelos no excesivamente alcalinos y no demasiado pobres.	
pH óptimo	4.5 – 8.5	
Floración	De enero a marzo	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

Cupressus sempervirens L.

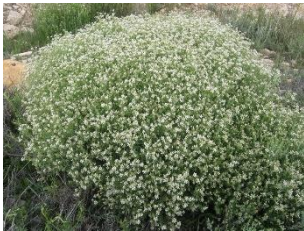
Familia	Cupressaceae	
Nombre común	Ciprés	
Descripción de la especie	Árbol de aspecto columnar con el tronco recto y las ramas de primer orden erectas. Hojas escamosas que desprenden un aroma resinoso. Estróbilos masculinos pequeños dispuestos en grandes cantidades al final de las ramas. Estróbilos femeninos de color verde cuando son inmaduros y pardo-grisáceos al madurar.	
Ecología	Cultivadas con frecuencia en la Península Ibérica.	
Distribución natural	Originario del Egeo	
Uso en jardinería	Muy empleado en la jardinería mediterránea.	
Porte	Arbóreo (altura 10 – 30 m; anchura 2 – 4 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Primavera	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 11	

Cydonia oblonga Mill.

Familia	Rosaceae	
Nombre común	Membrillo, membrillero	
Descripción de la especie	Árbol caducifolio con tronco tortuoso y corteza lisa grisácea que se desprende con la edad. Copa irregular. Hojas enteras, ovadas o redondeadas con haz glabro y envés tomentoso. Flores solitarias de color rosa pálido a blanquecino. El fruto es un pomo de color amarillo-dorado.	 
Ecología	Setos, orlas de bosques, bordes de caminos, acequias y arroyos, etc. Entre 0 – 1300 m.s.n.m.	
Distribución natural	Asia central, el Cáucaso, Kurdistán y norte de Irán. Cultivada desde antiguo en la región mediterránea, donde a veces se encuentra asilvestrada, al igual que en otras regiones europeas y otras partes del mundo. En la Península Ibérica es cultivada y a veces asilvestrada en las regiones de clima en general suave.	
Uso en jardinería	Árbol frutal que está presente en la jardinería.	
Porte	Arbóreo (altura 4 m; anchura 3 m)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere suelos ligeramente ácidos o neutros. Prospera en suelos con buena cantidad de arena, aunque se adapta incluso a suelos pobres.	
pH óptimo	6.5 – 7	
Floración	Entre abril y mayo	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		
Familia	Poaceae	
Nombre común	Gramma común, agramen, gramón, etc.	
Descripción de la especie	Planta perenne, rizomatosa y estolonífera. Hojas con lígula formada por un anillo de pelos. Inflorescencia digitada, formada por 2-7 espigas patentes, en ocasiones violáceas. Espiguillas sentadas, con 1 flor, dispuestas en dos hileras a lo largo de las ramas.	
Ecología	Planta viaria, ruderal y arvense. Adaptada a climas cálidos y secos.	
Distribución natural	Subtropical de origen dudoso (África, Asia). En la Península Ibérica aparece espontáneamente en altitudes medias y bajas, formando comunidades densas (gramales) en terrenos con cierta humedad edáfica.	
Uso en jardinería	Se utiliza para el establecimiento de céspedes recreativos y para la revegetación de taludes en lugares de clima cálido y seco.	
Porte	Herbáceo (altura 10 – 30 cm)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Soporta bien los encharcamientos y la salinidad.	
pH óptimo	5 – 8.5	
Floración	Entre junio y noviembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

<i>Dianthus deltoides</i> L.		
Familia	Caryophyllaceae	 
Nombre común	Clavelina	
Descripción de la especie	Planta perenne, laxamente cespitosa. Ceba no leñosa y enmarañada. Tallos floríferos ascendentes, pilosos y ásperos al tacto. Hojas lineares. Flores solitarias de color púrpura y con puntos blancos.	
Ecología	Pastos mesohigrófilos o incluso higroturbosos. Entre (600) 1000 – 2600 m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa (faltando en el norte y gran parte del sur, así como en diversas islas) y parte de Asia. En la Península Ibérica en las cordilleras de la mitad norte.	
Uso en jardinería	Utilizada como planta tapizante.	
Porte	Herbáceo (altura 15 – 30 cm). Tapizante.	
Humedad	Media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Suelos sueltos, bien drenados y calizos.	
pH óptimo	5.5 – 8.5	
Floración	De junio a agosto	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.		
Familia	Leguminosae	
Nombre común	Bocha blanca, socarrillo	
Descripción de la especie	Arbusto con tallos ascendentes ramificados, leñosos en la base. Las hojas estipuladas, formadas por 5 foliolos, densamente seríceos por ambas caras. Inflorescencias axilares formadas por pequeñas flores blancas. Es melífera y atrae a los himenópteros.	
Ecología	Matorrales, taludes y pastizales secos, en sustratos básicos (calizas, margas, dolomías, yesos, etc.) o ácidos (esquistos, granitos, areniscas, etc.). Entre 0 – 1600 (2200) m.s.n.m.	
Distribución natural	Oeste de la región mediterránea. Frecuente en casi toda la Península Ibérica e Islas Baleares, rara o nula en el extremo más occidental.	
Uso en jardinería	Planta muy decorativa para jardines de bajo mantenimiento.	
Porte	Arbustivo (altura 0,5 – 1 m; anchura 0,6 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Soporta bien los terrenos pedregosos, arenosos y arcillosos, y tolera los que son moderadamente salinos y así como los pobres en nutrientes y materia orgánica.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre abril y julio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 8 - 10	

<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.		
Familia	Poaceae	 
Nombre común	Festuca alta, cañuela	
Descripción de la especie	Planta cespitosa. Hojas con el limbo plano y nervios salientes, liguladas. Inflorescencias en panícula, erecta o curvada, de lanceolada a ovada, con largas ramas y más o menos contraída. Espiguillas alargadas con 3 – 10 flores-	
Ecología	Adaptación a condiciones climáticas y edáficas muy diversas. Buena tolerancia al frío, al calor y a la sequía.	
Distribución natural	Originaria de Eurasia. Su cultivo se ha extendido a otros continentes como América y Australia. En la Península Ibérica se puede cultivar prácticamente en todo el territorio.	
Uso en jardinería	Se utiliza como planta cespitosa en parques y jardines.	
Porte	Herbáceo (altura 45 – 180 cm)	
Humedad	Baja. Se cultiva en secanos de más de 500 mm de precipitación anual y en regadíos.	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Prefiere los sustratos calizos y arcillosos, pero puede crecer en suelos ácidos, salinos y encharcados. Poco exigente en fertilidad.	
pH óptimo	5.5 – 6	
Floración	Entre abril y noviembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

Ficus carica L.

Familia	Moraceae	  
Nombre común	Higuera	
Descripción de la especie	Árbol caducifolio, de tronco tortuoso, corteza grisácea y muy ramificado en sentido horizontal. Hojas grandes, divididas, con los lóbulos generalmente profundos y crenados en el margen, de color verde oscuro, rugosas y ásperas al tacto, con el pecíolo largo y los nervios muy marcados por el reverso. Las flores, tanto las masculinas como las femeninas, están encerradas dentro de un receptáculo, que son los higos.	
Ecología	Cultivada desde antiguo, se asilvestra con facilidad en terrenos preferentemente secos y soleados, con suelos húmedos y profundos, o bien en roquedos. Entre 0 – 1700 m.s.n.m.	
Distribución natural	Probablemente nativa del sur de la Península Ibérica y de otros países circunmediterráneos, se halla naturalizada en el sur de Europa, norte de África, y desde Asia Menor hasta el noroeste de la India. Ampliamente repartida por toda la Península y Baleares.	
Uso en jardinería	Cultivada por sus frutos o como árbol de sombra en jardinería.	
Porte	Arbóreo (altura 6 – 8 m; anchura 4 – 6 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Aunque tolera climas secos y calurosos, prefiere terrenos un poco más húmedos.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre mayo y octubre	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 8 - 11	

<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl		  
Familia	Oleaceae	
Nombre común	Fresno, fresno común, fresno de hoja estrecha	
Descripción de la especie	Árbol caducifolio con corteza profundamente agrietada y grisácea. Las hojas son compuestas, imparipinnadas, con folíolos lanceolados y margen serrado, de color verde oscuro. Inflorescencia racemiforme en las ramas del año anterior, anterior a la aparición de las hojas, con flores poco vistosas. El fruto es una sámara de color amarillento, que tiene una ala terminal para facilitar su dispersión.	
Ecología	Bordes de cursos de agua y bosques umbríos mixtos, en sustrato limoso, profundo y fresco. Entre 0 – 1350 m.s.n.m.	
Distribución natural	Sur y centro de Europa, noroeste de África y suroeste de Asia. Ampliamente representada en la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Muy común en jardinería y parques urbanos.	
Porte	Arbóreo (altura 20 – 25 m; anchura 10 m)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Soporta bien tanto los suelos arcillosos y limosos como los arenosos. Prefiere terrenos no excesivamente pobres.	
pH óptimo	5.5 – 8	
Floración	Entre diciembre y abril	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

Genista hispanica L.

Familia	Leguminosae	 
Nombre común	Abulaga, aliaga de ciento en pie, abrojos	
Descripción de la especie	Arbusto o subarbusto espinoso. Ramas inferiores con espinas cortas y poco punzantes y sin hojas. Hojas pequeñas alternas, lanceoladas, presentes en las ramas floridas. Ramas y hojas cubiertas de pelo. Inflorescencias en racimos terminales densos umbeliformes con flores papilionáceas de color amarillo. Frutos en legumbre corta.	
Ecología	Matorrales de sustitución de robledales, encinares y hayedos, generalmente sobre calizas. Entre 0 – 1900 m.s.n.m.	
Distribución natural	Sur de Francia y Península Ibérica. Este, norte y centro de España.	
Uso en jardinería	No es muy común en jardinería pero forma una buena mata de flor en primavera y es muy resistente.	
Porte	Arbustivo (0,1 – 1,2 m; anchura 1 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Suelos bien drenados, ricos en bases y pobres en nitrógeno.	
pH óptimo	5.5 - 8	
Floración	Entre (marzo) mayo y julio	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

Hedera helix L.

Familia	Araliaceae	 
Nombre común	Hiedra	
Descripción de la especie	Planta muy ramificada con raíces que le permiten fijarse al trepar. Hojas de color verde oscuro, coriáceas, brillantes, que presentan dimorfismo: las de las ramas estériles son lobuladas, mientras que las de las ramas fértiles son enteras. Umbelas con flores de un verde amarillento que dan frutos negros o de color verde oscuro. Atrae a los himenópteros.	
Ecología	Lugares de ambiente húmedo en bosques, barrancos o desfiladeros, en rocas, troncos de árboles o directamente en el suelo, muros y paredones. Entre 0 – 1400 m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa y Cáucaso. Mitad este y sur de la Península Ibérica, e Islas Baleares.	
Uso en jardinería	Trepadora o tapizante perenne en jardines de sombra.	
Porte	Trepadora o tapizante	
Humedad	Media	
Insolación	Semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Vive bien en todo tipo de suelos siempre que se mantenga cierta humedad. Prefiere suelos no excesivamente pobres.	
pH óptimo	6.5	
Floración	Entre septiembre y noviembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas rusticidad 7 - 11	

Helianthemum cinereum (Cav.) Pers. subsp. *rotundifolium* (Dunal) Greuter & Burdet

Familia	Cistaceae	 
Nombre común	Ceje, ge del campo	
Descripción de la especie	Mata leñosa con tallos floríferos ascendentes, en general tomentosos. Hojas ovadas o lanceoladas, verdes o cenicientas por el haz y tomentosas por el envés. Inflorescencias corimbiformes de flores amarillas.	
Ecología	Tomillares y matorrales despejados, en terrenos secos calizos, dolomíticos o yesosos, más raramente sobre pizarras o micasquistos. Entre (0) 300 – 2400 m.s.n.m.	
Distribución natural	Centro y oeste de la región mediterránea. Dispersa por el centro, centro-norte, centro-oeste y mitades este y sur de la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Poco común	
Porte	Subarbustivo (altura 6 – 25 cm)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere suelos profundos y bien drenados.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre abril y junio (julio)	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

Hydrocharis morsus-ranae L.

Familia	Hydrocharitaceae	
Nombre común	Bocado de rana, mordisco de rana, corazones de agua	
Descripción de la especie	Hierba perenne acuática, estolonífera. Hojas flotantes en forma de corazón. Flores blancas de tres pétalos.	
Ecología	Lagunas oligótroficas. Entre 0 – 50 m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa, oeste y centro de Asia y noroeste de África (Argelia y Marruecos); naturalizada en el sureste de Canadá y noreste de los Estados Unidos de América. Oeste de la Península Ibérica y noreste de España.	
Uso en jardinería	Planta flotante en estanques	
Porte	Herbáceo (anchura 10 cm) flotante	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos		
pH óptimo	6,5 – 7,8	
Floración	De junio a agosto	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 11	

<i>Hypericum calycinum</i> L.	
Familia	Guttiferae
Nombre común	Hierba de San Juan, barba de Aarón, estrella de Jerusalén
Descripción de la especie	Arbusto bajo estolonífero, de ramas cuadrangulares procumbente y ascendentes. Las hojas son caducas, ovadas y opuestas, de color verde vivo cuando crece al sol y verde amarillento a la sombra. Flores de color amarillo.
Ecología	En lugares umbrosos y estaciones ruderales. Entre 10-800 m.s.n.m.
Distribución natural	Sureste de Bulgaria y norte de Turquía, cultivada y naturalizada en otros muchos países. Escapada de cultivos ornamentales y naturalizada principalmente por la mitad norte de la Península Ibérica y Mallorca.
Uso en jardinería	Utilizada como planta tapizante.
Porte	Arbustivo (altura 1 m; anchura 1,2 m)
Humedad	Baja o media
Insolación	Sol o semisombra
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Tolera un amplio espectro de tipos de sustrato, aunque prefiere los franco-arenosos.
pH óptimo	4.5 – 7.5
Floración	Entre junio y agosto
Follaje	Caduco
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10



<i>Iberis sempervirens</i> L.		
Familia	Cruciferae	 
Nombre común	Iberis, carraspique, cestillo de plata	
Descripción de la especie	Hierba de hábito difuso. Tallos postrados provistos de vástagos cortos que terminan en rosetas foliosas y de otros floríferos. Hojas alargadas y gruesas. Flores blancas agrupadas en inflorescencias	
Ecología	Fisuras de roca caliza. Entre 700 – 3000 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea. Pirineos.	
Uso en jardinería	Planta rastrera en jardines mediterráneos de bajo mantenimiento.	
Porte	Herbáceo (altura 10 – 30 cm)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere suelos bien drenados.	
pH óptimo	5.5 – 6.2	
Floración	De abril a junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

<i>Juncus effusus</i> L.		
Familia	Juncaceae	 
Nombre común	Junco de esteras, junco fino	
Descripción de la especie	Junco perenne de aspecto robusto, de tallos cilíndricos, lisos o ligeramente estriados, sin hojas, erectos, de color verde pálido. Las vainas basales son de color marrón rojizo. Forma rizomas vigorosos. Las inflorescencias son abiertas y ramificadas, de verde pálido o marronoso.	
Ecología	Praderas-juncuales, en suelos profundos y húmedos. Entre 0 – 2100 (2700) m.s.n.m.	
Distribución natural	Subcosmopolita. Casi toda la Península Ibérica, siendo más rara hacia el sureste.	
Uso en jardinería	Para adornar zonas húmedas, estanques o jardines de agua.	
Porte	Herbáceo (altura 25 – 128 cm; anchura 80 – 100 cm)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Puede vivir en todo tipo de sustratos y en suelos pobres en nutrientes y materia orgánica.	
pH óptimo	4.5 – 7.5	
Floración	De junio a septiembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

Lavandula stoechas L.

Familia	Lamiaceae	  
Nombre común	Cantueso, tomillo borriquero	
Descripción de la especie	Mata tomentosa, más o menos grisácea, de tallo folioso y que desprende un fuerte olor. Las hojas son de lineares a lanceoladas, blanquecinas y tomentosas. Inflorescencia densa que acaba en un grupo apical de grandes brácteas estériles, erectas y de color azulado a violeta. Es una planta melífera que atrae a los himenópteros.	
Ecología	Matorrales xerófilos, en todo tipo de sustratos, más frecuentes en los silíceos y sueltos. Entre 0 - 1700 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea y macaronésica. Litoral ibérico desde Gerona hasta Pontevedra, Islas Baleares y algunas regiones interiores del este, oeste y la mitad sur de la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Planta muy empleada en jardinería de bajo mantenimiento tanto por su aspecto ornamental como por su aroma.	
Porte	Arbustivo, mata (altura 1m; anchura 0,6 – 0,8 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Prefiere suelos silíceos, aunque también vive en terrenos calizos. Soporta suelos pobres en nutrientes y materia orgánica.	
pH óptimo	5.5 – 6	
Floración	Primavera	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7-10	

<i>Liquidambar styraciflua</i> L.		
Familia	Hamamelidaceae	  
Nombre común	Liquidámbar, árbol del ámbar, estoraque, ocozol, árbol del estoraque.	
Descripción de la especie	Árbol de copa piramidal y corteza agrietada. Hojas alternas, palmatifolias. Flores poco vistosas; las femeninas en cabezuelas globosas colgantes y las masculinas en racimos terminales erectos. Fruto capsular globoso, algo pinchoso, formado por numerosas cápsula.	
Ecología	Lugares abiertos, bordes de caminos. Región climática subhúmeda a húmeda.	
Distribución natural	Originario de Centroamérica y el sur de Norteamérica.	
Uso en jardinería	Es un árbol muy utilizado en jardinería, alineaciones en las calles y como árbol de sombra en parques.	
Porte	Arbóreo (altura 10 – 15 m; anchura 10 m)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Prospera en diferentes tipos de suelos pero se desarrolla preferentemente en suelos ácidos, franco-arcillosos, profundos, ricos en nutrientes, húmedos y frescos.	
pH óptimo	5 – 7.5	
Floración	Entre marzo y mayo	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

Lolium perenne L.

Familia	Poaceae	 
Nombre común	Raigrás inglés	
Descripción de la especie	Planta perenne, cespitosa, con los tallos lisos. Hojas con lígula membranosa, la vaina basal generalmente rojiza de joven. Inflorescencia en espiga con el raquis rígido. Espiguillas con 2 – 11 flores.	
Ecología	Climas templado – húmedos. Tolera el frío moderado pero es sensible al calor y a la sequía.	
Distribución natural	Nativa de Europa. Su cultivo está extendido en todas las regiones templadas del planeta. En la Península Ibérica se cultiva en el sector atlántico.	
Uso en jardinería	Cultivo de praderas bífitas y polífitas de secano.	
Porte	Herbáceo (altura 10 – 80 cm)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Se adapta a un amplio rango de suelos. Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada. Soporta la compactación pero no tolera el encharcamiento.	
pH óptimo	6 – 7	
Floración	Entre abril y julio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zona de rusticidad 7	

<i>Macrochloa tenacissima</i> Kunth	
Familia	Poaceae
Nombre común	Esparto
Descripción de la especie	Hierba perenne, cespitosa, que forma grandes macollas. Las hojas son basales, con un limbo enrollado y agudo. Las inflorescencias son panículas compactas y estrechas.
Ecología	Claros de matorral, pinar y encinar, espartales, taludes, barbechos, bordes de camino, bases de roquedo, en general sobre calizas, magras o yesos. Entre 0 – 1500 m.s.n.m.
Distribución natural	Centro y este de la Península Ibérica y noroeste de África. Sur, centro y este de la Península, desde la costa de Tarragona hasta Madrid por el centro y hasta Cádiz y el Algarve por el suroeste.
Uso en jardinería	Gramínea perenne en jardinería mediterránea.
Porte	Herbáceo (altura 0,6 -1 m; anchura 0,8 m)
Humedad	Baja
Insolación	Sol
Requerimientos edáficos	Requiere terrenos especialmente drenantes. Vive bien sobre yesos y terrenos pobres en nutrientes.
pH óptimo	Sin tendencia limitante
Floración	Entre marzo y junio
Follaje	Perenne
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 8 - 10



Melia azedarach L.

Familia	Meliaceae	  
Nombre común	Cinamomo	
Descripción de la especie	Árbol caducifolio de copa amplia. Hojas grandes, bipinnadas, compuestas, formadas por folíolos ovados, agudos y de margen aserrado. Las flores son muy olorosas, de color lila claro y se agrupan en inflorescencias amplias y colgantes. Frutos carnosos, esféricos, amarillentos en la madurez, que maduran en otoño y permanecen en el árbol durante el invierno ya secos.	
Ecología	Bordes de camino, escombreras, márgenes de río, canales, acequias, setos y otros lugares ruderalizados. Entre 0 – 800 m.s.n.m.	
Distribución natural	Originaria de la India, Ceilán, Indonesia, Nueva Guinea, el norte de Australia, las Islas Salomón, China y Japón. Naturalizada en el sur de Europa, África, Estados Unidos, México, América tropical y las Islas Galápagos. En la Península Ibérica, está naturalizada principalmente en el sur y este y las Islas Baleares.	
Uso en jardinería	Empleado como árbol de sombra en parques y jardines.	
Porte	Arbóreo (altura 15 m; anchura 4 – 6 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Se desarrolla bien en suelos calizos y silíceos siempre que sean algo frescos y profundos, en ambientes con cierta sequía estival.	
pH óptimo	5 – 7	
Floración	Entre mayo y julio	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 8 - 11	

<i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker Gawl.		
Familia	Asparagaceae	 
Nombre común	Convalaria, convolaria	
Descripción de la especie	Pequeña mata cespitosa, densa, de hojas estrechas y largas de color verde oscuro. Flores pequeñas de color blanco o rosado. Fruto pequeño tipo baya de color azul. Raíces tuberosas.	
Ecología	Acantilados de interior, montañas, bosques templados.	
Distribución natural	Originaria del este de Asia y presente en China, India, Vietnam, Japón, Filipinas y Corea.	
Uso en jardinería	Utilizado como tapizante, en borduras o debajo de árboles.	
Porte	Herbáceo (altura 20 cm)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere suelos medianamente húmedos, bien drenados y ricos en materia orgánica.	
pH óptimo	5.5 – 6.5	
Floración	Verano	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 11	

<i>Pachysandra terminalis</i> Siebold & Zucc.		
Familia	Buxaceae	 
Nombre común	Diamante, pachysandra japonesa, tártago japonés	
Descripción de la especie	Planta perenne rizomatosa. Hojas dentadas de color verde brillante que salen en la extremidad de los tallos. Espigas de pequeñas flores blancas.	
Ecología	Bosques caducifolios y bordes de bosques.	
Distribución natural	Originaria de China y Japón.	
Uso en jardinería	Usada como tapizante en zonas de sombra.	
Porte	Arbustivo (altura 20 cm)	
Humedad	Media	
Insolación	Semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere terrenos fértiles y frescos.	
pH	Sin tendencia limitante	
Floración	Finales de invierno – principios de primavera	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Phlomis lychnitis</i> L.		
Familia	Lamiaceae	 
Nombre común	Candilera, candelaria, cola de gato, matagallo del viento, oreja de liebre, etc.	
Descripción de la especie	Planta perenne, leñosa en la base, a veces con estolones. Tallos erguidos, a veces arqueados, los inferiores densamente pelosos. Hojas lanceoladas, pelosas. Inflorescencias con flores de color amarillo intenso con amplias brácteas. Es una planta melífera.	
Ecología	Matorrales y tomillares, en baldíos y lagares nitrificados, en cualquier sustrato, aunque preferentemente sobre pedregales calizos. Entre 30 – 2000 m.s.n.m.	
Distribución natural	Península Ibérica y sur de Francia. Toda la Península Ibérica salvo en el noroeste y cornisa cantábrica.	
Uso en jardinería	Utilizada en jardinería de bajo mantenimiento en jardines de rocas, bordes y zonas áridas.	
Porte	Subarbusto (altura 14,5 – 70 cm)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Aunque se adapta a cualquier tipo de suelo, prefiere suelos calizos y terrenos pedregosos.	
pH óptimo	Sin tendencias limitantes	
Floración	Entre marzo y agosto	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

<i>Poa trivialis</i> L.		
Familia	Poaceae	 
Nombre común	Poa común, espiguilla, gramilla	
Descripción de la especie	Gramínea cespitosa. Hojas finas de color verde oscuro.	
Ecología	Se encuentra en prados y pastizales húmedos, así como en orlas y claros de bosque. Espiguillas de 3-4 flores.	
Distribución natural	Sureste de Francia y España. En la Península Ibérica principalmente en el noroeste aunque también localmente en otra zonas.	
Uso en jardinería	Se utiliza como césped en parques y jardines.	
Porte	Herbáceo	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol, semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Suelos húmedos y bien desarrollados	
pH óptimo	6 – 7	
Floración	Entre abril y julio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zona de rusticidad 7	

Potamogeton natans L.

Familia	Potamogetonaceae	
Nombre común	Espiga de agua	
Descripción de la especie	Hierba acuática perenne. Tiene un rizoma amarillento o anaranjado, con pequeñas manchas rojizas. Tallos de sección circular, con entrenudos, poco ramificados, generalmente verdosos. Hojas ovaladas, de color verde con vetas marrones, que se extienden en la superficie del agua. Flores en espigas de color verdoso.	
Ecología	Remansos de ríos arroyos, lagos y navajos de aguas permanentes, quietas y poco mineralizadas. Entre 0 – 1700 (1890) m.s.n.m.	
Distribución natural	Circumboreal y en regiones templadas del hemisferio norte. Norte, oeste y centro de la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Planta flotante en estanques, cuyas hojas ofrecen sombra protectora a los peces.	
Porte	Herbáceo	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Prefiere tierras arcillosas	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	De mayo a septiembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 11	

<i>Pulmonaria officinalis</i> L.		
Familia	Boraginaceae	 
Nombre común	Pulmonaria	
Descripción de la especie	Planta perenne con hojas anchas con manchas de color blanco verdoso. Inflorescencias racemosas de flores rosas, que cambian de color a azul en primavera.	
Ecología	Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos. Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos.	
Distribución natural	Originaria del centro y este de Europa.	
Uso en jardinería	Se utiliza como planta de sotobosque. Es una planta de néctar importante para los insectos.	
Porte	Herbáceo (altura 10 – 40 cm).	
Humedad	Media	
Insolación	Semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Suelos húmedos pero bien drenados.	
pH óptimo	5.5 - 8	
Floración	Entre marzo y mayo	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Quercus coccifera</i> L.		
Familia	Fagaceae	  
Nombre común	Coscoja	
Descripción de la especie	Arbusto muy ramificado y denso, que rebrota muy fácilmente de la base. La corteza es cenicienta y lisa. Las hojas son elípticas u ovadas, coriáceas y rígidas, glabras, de color verde oscuro por el haz y verde-amarillentas por el envés, el margen ondulado, provisto de dientes espinosos. Fruto de tipo aquenio, la bellota.	
Ecología	Terrenos secos y pedregosos, calizos o con menor frecuencia silíceos, donde constituye matorrales densos e intrincados, que en muchos casos representan formaciones secundarias resultantes de la degradación de encinares. Entre 0 – 1000 (2000) m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea, principalmente occidental. Mitades este y sur de la Península Ibérica, rara en el resto.	
Uso en jardinería	Empleado como arbusto ornamental en jardinería mediterránea.	
Porte	Arbustivo o arbóreo (altura 2 – 4 m; anchura 4 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Prefiere suelos calizos, aunque también puede vivir en suelos silíceos. Se adapta bien a terrenos secos y pedregosos y tiene unos requerimientos mínimos en nutrientes.	
pH óptimo	4.5 – 7.5	
Floración	Entre marzo y junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

Quercus ilex L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp.

Familia	Fagaceae	  
Nombre común	Encina, carrasca	
Descripción de la especie	Árbol perennifolio de copa amplia, densa y redondeada. Hojas elípticas o lanceoladas, generalmente espinoso-dentadas de jóvenes. Frutos de tipo cúpula, las bellotas.	
Ecología	Zonas mediterráneas continentales o subcontinentales o bien litorales, pero siempre bajo condiciones climáticas determinadas por un estiaje bastante cálido y seco, siendo poco exigente en cuanto a la naturaleza del sustrato. Constituye a menudo bosques más o menos extensos, muchas veces destruidos para destinar el terreno a cultivos de secano, viñedos, etc., o a plantaciones de pinos o eucaliptos. Entre 0 – 1400 (2000) m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea. En la mayor parte de la Península Ibérica, salvo en las regiones de clima atlántico del norte y noroeste y zonas costeras de clima suave o muy seco, especialmente Cataluña y el sureste árido.	
Uso en jardinería	Como árbol ornamental en jardinería mediterránea.	
Porte	Arbóreo (altura 8 – 12 m; anchura 8 – 10 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Se desarrolla sobre una amplia gama de tipos de sustrato.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre marzo y junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 1 - 10	

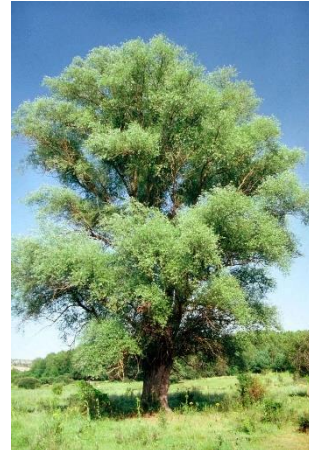
Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.

Familia	Leguminosae	 
Nombre común	Retama amarilla, retama común	
Descripción de la especie	Arbusto ramificado desde la base. Tallos estriados, muy flexibles, de color gris verdoso, más plateado a finales de primavera. Hojas simples, muy pequeñas, que caen pronto, dejando al tallo la función fotosintética. Inflorescencias en racimos laterales muy densos. Florece de forma abundante, con flores muy pequeñas de color amarillo. El fruto es una legumbre ovoide muy característica, lisa, de color amarillo paja, normalmente con una semilla.	
Ecología	Encinares o sus matorrales de degradación, sobre pizarras, margas o calizas, rara vez en granitos. Entre 0 - 1400 m.s.n.m.	
Distribución natural	Península Ibérica y noroeste de África. Muy frecuente en casi toda la Península Ibérica, excepto en los Pirineos, Cornisa Cantábrica, Galicia y buena parte de Portugal.	
Uso en jardinería	Arbusto ornamental cultivado en rocallas, taludes, borduras y setos.	
Porte	Arbustivo (altura 0,8 - 3 m; anchura 1 – 2 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Vive bien en suelos arenosos, pedregosos e incluso arcillosos si dispone de un buen drenaje. Puede vivir en suelos pobres en nutrientes y materia orgánica.	
pH óptimo	4.5 – 7.5	
Floración	Entre abril y julio	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 8 - 10	

<i>Rhamnus alaternus</i> L.		  
Familia	Rhamnaceae	
Nombre común	Aladierno, sanguino	
Descripción de la especie	Arbusto o pequeño arbolito de forma variable. Las hojas son brillantes, coriáceas, más verdes por el haz y más pálidas por el envés, de forma variable. Los pies femeninos desarrollan unos frutos globosos pequeños, rojos al principio y negros cuando son maduros, entre finales de verano y principios de otoño. Atrae a los himenópteros.	
Ecología	Matorrales de esclerófilos, orlas y claros de encinar, quejigar, coscojar, pinar, etc., setos, repisas y fisuras de roquedo, pedregales, fondos de barranco, arenales costeros, etc. Entre 0 – 1300 (1660) m.s.n.m.	
Distribución natural	Sur de Europa, islas del Mediterráneo, Anatolia, Siria, Palestina, Norte de África, Crimea y Macaronesia. Mitad este, mitad sur y norte de la Península Ibérica y las Baleares; falta o es raro en Galicia, norte de Portugal, mitad oeste de Castilla-León, Cáceres y en la parte alta de los Pirineos, Cordillera Cantábrica, sistemas Ibérico y Central, sierras béticas, etc.	
Uso en jardinería	Como arbusto o arbolillo en jardinería mediterránea de bajo mantenimiento.	
Porte	Arbustivo (altura 3 m; anchura 2 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Aguanta bien terrenos pedregosos. Tiene requerimientos mínimos en nutrientes.	
pH óptimo	5.5 - 8	
Floración	Entre enero y mayo	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zona de rusticidad 7 - 10	

<i>Rosa canina</i> L.		  
Familia	Rosaceae	
Nombre común	Rosal perruno, rosal silvestre, rosal bravío	
Descripción de la especie	Arbusto de tallos erectos o arqueados, verdosos y acúleos. Las hojas son compuestas, con folíolos ovado-redondeados u ovado-lanceolados, de color verde intenso y con el margen serrado. Las flores son de color blanco o rosado. Los frutos son ovoides y de color rojo. Atrae los himenópteros.	
Ecología	Setos y orla espinosa de robledales, encinares, pinares, etc. Entre 0 – 2000 m.s.n.m	
Distribución natural	Gran parte de Europa, el Cáucaso, centro de Asia, Pakistán, Irán, Irak, Anatolia, Siria, Líbano, Palestina, noroeste de África, Canarias y Azores. Naturalizada en Norteamérica, Chile, sur de Australia, etc. Frecuente por toda la Península Ibérica, excepto en Baleares.	
Uso en jardinería	Rosal silvestre no muy empleado en jardinería pero muy decorativo.	
Porte	Arbustivo (altura 1 – 4 m; anchura 2 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Tiene unos requerimientos mínimos en nutrientes.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre marzo y julio	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Salix alba</i> L.	
Familia	Salicaceae
Nombre común	Sauce blanco, sauce, salguero
Descripción de la especie	Árbol caducifolio de copa alargada e irregular. Tronco derecho de corteza pardo-grisácea, con profundas hendiduras longitudinales. Hojas lanceoladas, con margen serrado e indumento en el envés Flores femeninas en amentos, amarillos, que se desarrollan a la vez que las hojas.
Ecología	Zonas húmedas, a orillas de los ríos, en suelos aluviales y en sustratos arenosos o areno-arcillosos. Entre 0 – 1800 (1900) m.s.n.m.
Distribución natural	Europa, Asia, norte de África, naturalizada en América. Dispersa por casi toda la Península Ibérica.
Uso en jardinería	Se emplea como árbol aislado cerca de puntos de agua gracias a su porte ornamental.
Porte	Arbóreo (altura 6 – 25 m; anchura 4 – 6 m)
Humedad	Media o alta
Insolación	Sol
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Vive bien en sustratos arcillosos, limosos o arenosos. Prefiere suelos profundos y frescos, que no sean excesivamente pobres en nutrientes.
pH óptimo	5 – 8
Floración	Entre marzo y mayo
Follaje	Caduco
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10



<i>Salvia officinalis</i> L.		
Familia	Lamiaceae	  
Nombre común	Salvia, hierba sacra	
Descripción de la especie	Planta muy ramificada, con tallos erectos de sección cuadrangular. Hojas ovaladas, muy pelosas y aromáticas. Inflorescencias en forma de racimo con flores de color azul-violáceo o blanco.	
Ecología	Lugares rocosos, herbazales secos. Entre 0 – 150 m.s.n.m.	
Distribución natural	Especie originaria de la Península Balcánica. Dispersa en la Península Ibérica e Islas Baleares.	
Uso en jardinería	Planta ornamental aromática que se cultiva en borduras, rocallas y en forma de setos bajos.	
Porte	Herbáceo (altura 40 – 60 cm)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Crece en suelos con poca materia orgánica, arcillosos, arenosos y bien drenados.	
pH óptimo	5.5 – 8	
Floración	Entre junio y julio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

Salvia rosmarinus Spenn.

Familia	Lamiaceae	  
Nombre común	Romero	
Descripción de la especie	Arbusto muy ramificado, con las ramas densamente cubiertas de hojas lineares, coriáceas, verde lustrosas por el haz y blanquecinas por el envés, debido a la abundancia de pequeños pelos blanquecinos, con el margen revoluto. Las flores, de color azul claro, nacen en inflorescencias axilares. Es una planta melífera por lo que atrae a himenópteros.	
Ecología	Matorrales y formaciones arbóreas abiertas. Entre 0 – 1600 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea occidental, por el norte hasta las islas del Adriático, por el sur hasta Libia, con algunos enclaves en las islas del mar Egeo y del sur de Turquía. Asilvestrado en Crimea, el Cáucaso, Chipre, Creta, región macaronésica, Chile y otras localidades de Sudamérica y América Central. Casi toda la Península Ibérica, exceptuando las provincias más húmedas y frías.	
Uso en jardinería	Frecuente en jardinería mediterránea para la creación de parterres de aromáticas, macizos de arbustivas, borduras y para la fijación de taludes.	
Porte	Arbustivo (altura 0,5 – 1,5 m; anchura 1,5 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Prefiere suelos calizos, aunque también tolera los silíceos. Puede vivir en suelos pobres en nutrientes y materia orgánica.	
pH óptimo	6.5 – 7	
Floración	Entre enero, julio y diciembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 11	

<i>Sambucus nigra</i> L.		  
Familia	Caprifoliaceae	
Nombre común	Sauco negro, sauco común, sauco	
Descripción de la especie	Arbusto ramoso. Las hojas son compuestas, con folíolos de forma ovado-lanceolada y borde aserrado. Las flores son blancas o amarillentas, ligeramente perfumadas y se agrupan en densas inflorescencias terminales. Los frutos carnosos, son bayas negruzcas esféricas que se reúnen en ramos colgantes. Es melífera.	
Ecología	Riberas y sotos, claros de bosques frescos, en ambientes más o menos húmedos, indiferente edáfica. Entre 0 – 1200 (1800) m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa, oeste y suroeste de Asia; subespontánea en el noroeste de África y Macaronesia. Casi toda la Península Ibérica, si bien por haber sido cultivada es difícil en ocasiones establecer el origen e sus poblaciones.	
Uso en jardinería	Es un arbusto que se utiliza mucho para formar setos y también para zonas de ribera.	
Porte	Arbustivo (altura 2 – 5 m)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol, semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Se adapta muy bien a todo tipo de suelos. Prefiere suelos bien desarrollados y húmedos.	
pH óptimo	5 – 8	
Floración	Entre mayo y julio.	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Santolina rosmarinifolia</i> L.		
Familia	Asteraceae	 
Nombre común	Botonera, boja negra, bolina, manzanilla amarga	
Descripción de la especie	Subarbusto verde grisáceo o verde oscuro con tallos vegetativos erectos con hojas axilares lineares. Flores amarillas organizadas en inflorescencias de tipo capítulo.	
Ecología	Claros de matorral, pedregales, suelos removidos, indiferente al sustrato. Entre 250 – 1900 m.s.n.m.	
Distribución natural	Principalmente en el centro y oeste de la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Es una especie muy apreciada en jardinería de bajo mantenimiento para fijar taludes o crear borduras por su valor ornamental.	
Porte	Arbustivo, mata (altura 0,5 m; anchura 0,5 m)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Prefiere suelos silíceos. Tiene unos requerimientos mínimos en nutrientes.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre junio y agosto	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Soleirolia soleirolii</i> (Req.) Dandy	
Familia	Urticaceae
Nombre común	Colchón de novia, lágrimas de ángel
Descripción de la especie	Hierba pequeña, reptante, que crece cubriendo el suelo. Se caracteriza sobre todo por tener hojas pequeñas, redondeadas, de base asimétrica. Las flores son blancas - rosáceas, pequeñas y difíciles de observar. El valor ornamental de esta planta radica en su aparato foliar y en su capacidad de cubrir el suelo en condiciones de sombra. En condiciones frías puede perder las hojas en invierno, pero rebrota de la base con el buen tiempo.
Ecología	Entradas de cuevas, taludes, roquedos extraplomados, etc. Entre 50 – 700 m.s.n.m.
Distribución natural	Oriunda de las islas del Mediterráneo occidental (Córcega, Cerdeña, Capraia y Mallorca). Naturalizada principalmente como consecuencia de su cultivo como ornamental, en Italia peninsular, Península Ibérica, Macaronesia, Francia, Gran Bretaña, Irlanda y Holanda.
Uso en jardinería	Tapizante
Porte	Herbáceo (altura 2 – 10 cm; anchura 40 cm)
Humedad	Media o alta
Insolación	Semisombra o sombra
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Vive bien en suelos ligeros, profundos, húmedos pero bien drenados.
pH óptimo	5 – 6
Floración	Primavera – verano
Follaje	Perenne
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 9 - 11



Spartium junceum L.

Familia	Leguminosae	
Nombre común	Retama de olor, gayomba, ginesta	
Descripción de la especie	Arbusto de tronco grueso y copa amplia, frecuentemente con numerosos rebrotes en la base. Hojas prontamente caducas, compuestas, con folículos elípticos o lanceolados. Las flores, que son muy aromáticas y de color amarillo intenso, se agrupan en racimos terminales. Los frutos son legumbres comprimidas y negruzcas al madurar.	
Ecología	Barrancos húmedos, márgenes de arroyos, ríos, etc., común en márgenes de carreteras y cerca de lugares habitados. Entre 0 (400) – 1000 (1200) m.	
Distribución natural	Sur de Europa, norte de África, Turquía, Oriente Próximo y Macaronesia. Introducida en el sur de Inglaterra, norte y sur de América, sur de África y Australia. Toda la Península Ibérica e Islas Baleares, quizá nativa en el sur y sureste.	
Uso en jardinería	Arbusto decorativo en xerojardinería.	
Porte	Arbustivo (altura 1 – 4 m; anchura 2 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Tiene unos requerimientos mínimos en nutrientes.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre abril y julio	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 11	

Stratiotes aloides L.

Familia	Hydrocharitaceae	
Nombre común	Pita acuática, pita de agua	
Descripción de la especie	Hojas en roseta, lanceoladas, rígidas, dentadas en los bordes, de color verde pardusco. Flores blancas de tres pétalos. Se desarrolla sumergida y aferrada al fondo y cuando llega la época de floración sus brotes emergen a la superficie.	
Ecología	Lagos eutróficos de pequeñas dimensiones o bahías circundadas por lagos más grandes.	
Distribución natural	Desde Europa del este hasta Kazajstán pasando por el Cáucaso y Siberia.	
Uso en jardinería	Utilizada como planta oxigenante en estanques.	
Porte	Herbáceo (altura 15 – 50 cm; anchura 30 cm)	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Estratos arenosos ricos en materia orgánica	
pH	5.5 – 5.6	
Floración	Verano	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.		
Familia	Taxodiaceae	
Nombre común	Ciprés calvo, ciprés de los pantanos	
Descripción de la especie	Árbol caducifolio de forma cónica ancha. Cuando crece dentro del agua presenta neumatóforos. Hojas lineares lanceoladas de color verde amarillento. Los estróbilos femeninos son de color verdoso.	
Ecología	Habita en lugares pantanosos, zonas encharcadas y soleadas donde puede tener las raíces sumergidas.	
Distribución natural	Nativo del sudeste de los Estados Unidos desde Delaware hasta Texas.	
Uso en jardinería	Utilizado para adornar los estanques de parques y jardines.	
Porte	Arbóreo (altura 40 m;	
Humedad	Alta	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Suelos con abundante disponibilidad de agua como pantanos, aunque pueden crecer en condiciones más secas. No crecen bien en suelos arcillosos ni suelos superficiales.	
pH óptimo	5.5. – 7.5. Ácido o neutro. En suelos alcalinos el follaje se puede volver amarillento.	
Floración	Primavera	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Taxus baccata</i> L.		  
Familia	Taxaceae	
Nombre común	Tejo	
Descripción de la especie	Arbusto o árbol de copa piramidal amplia, con ramas horizontales o algo colgantes. Hojas de color verde oscuro por el haz y verde amarillento, con franjas estomáticas diferenciadas, por el envés. Semilla leñosa cubierta por un arilo rojo carnososo.	
Ecología	Bosques mixtos, barrancos, laderas y peñascos. Entre 500 – 1800 (2100) m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa, oeste de Asia y norte de África. Casi toda la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Se utiliza para la formación de setos por su capacidad de brotación y a posibilidad de crear barreras muy frondosas.	
Porte	Arbustivo o arbóreo	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol, semisombra o sombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre marzo y abril	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Teucrium chamaedrys</i> L.		  
Familia	Lamiaceae	
Nombre común	Camedrios, carrasquilla, encinilla	
Descripción de la especie	Subarbusto, cespitoso, con rizomas ramificados, a veces con estolones, con numerosos tallos aéreos. Tallos cuadrangulares, erecto-ascendentes, con pelos. Hojas oblongo-lanceoladas, pilosas, con el haz verde o grisáceo. Inflorescencias racemosas densas con flores de color púrpura.	
Ecología	Matorrales montanos abiertos, prados montanos, claros de bosque, roquedos y pendientes soleadas, fisuras de taludes, bordes de caminos, en calizas o margas. Entre (10) 400 – 2400 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea, centro de Europa es Islas Británicas, suroeste de Asia y norte de África, en Marruecos y Argelia. Centro, norte, este y sur de la Península Ibérica e Islas Baleares.	
Uso en jardinería	Utilizada como planta tapizante.	
Porte	Arbustivo, mata (altura 10 – 30 cm; anchura 40 – 50 cm)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico	
pH	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre mayo y septiembre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Teucrium fruticans</i> L.		  
Familia	Lamiaceae	
Nombre común	Teucro, olivilla, olivillo, salvia amarga	
Descripción de la especie	Arbusto muy ramificado y voluminoso. Tallos erectos, foliosos, cuadrangulares de aspecto gris-blanquecino. Hojas ovadas, coriáceas, persistentes, con el haz pubescente y de color verde oliva y el envés blanquecino. Las flores, lilas o azuladas, se disponen solitarias en la parte apical de las ramas.	
Ecología	Matorrales heliófilos, claros de encinar, de alcornocal o de pinares. Entre 0 – 1200 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea occidental, sur de Italia, Sicilia y norte de África. Centro y sur de la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Arbusto habitual en jardinería mediterránea en macizos arbustivos o setos.	
Porte	Arbustivo (altura 1,2 – 2 m; anchura 1,5 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Puede vivir en terrenos pedregosos. Tiene requerimientos mínimos en nutrientes.	
pH óptimo	6 – 8	
Floración	Entre marzo y junio	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Thymus vulgaris</i> L.		
Familia	Lamiaceae	  
Nombre común	Tomillo, tomillo común	
Descripción de la especie	Mata leñosa, aromática, muy ramificada. Tallos rojizos y pubescentes. Hojas de lineares a ovado-lanceoladas, generalmente revolutas. Las flores, de color rosado – púrpura, se disponen en inflorescencias capitulares en la parte apical de los tallos. Es una planta melífera que atrae a los himenópteros.	
Ecología	Tomillares o lugares arbolados en sustratos básicos o en areniscas rojas. Entre 10 – 2000 m.s.n.m.	
Distribución natural	Región mediterránea occidental europea, desde la Península Ibérica hasta la Itálica. Mitad este de España, más escaso en el sur.	
Uso en jardinería	Planta popular en jardinería mediterránea, creando matas bajas en compañía de otras aromáticas.	
Porte	Arbustivo, mata (altura 0,1 – 0,4 m; anchura 0,6 m)	
Humedad	Baja o media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Puede vivir en suelos relativamente pobres. Vive bien en suelos rocosos, aunque también puede desarrollarse sobre terrenos arcillosos si dispone de un buen drenaje.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre marzo y octubre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Thymus zygis</i> L.		 
Familia	Lamiaceae	
Nombre común	Tomillo, tomillo aceitunero, tomillo albar, tomillo ansero, tomillo blanco, etc.	
Descripción de la especie	Subarbusto erguido de tallos ascendentes, generalmente rojizos, pubescentes, con pelos cortos. Hojas lineares, revolutas, con cilios en la base, con haz glabro y envés pubescente. Inflorescencia espiciforme con flores de color blanco o crema. Es una planta melífera.	
Ecología	Matorrales pioneros o poco evolucionados. Entre 10 – 2000 m.s.n.m.	
Distribución natural	Península Ibérica y norte de Marruecos. Toda la Península Ibérica, exceptuando la cornisa cantábrica y algunas provincias litorales mediterráneas.	
Uso en jardinería	Se utiliza en xerojardinería por su resistencia a la sequía.	
Porte	Arbustivo (altura 10 – 30 cm)	
Humedad	Baja	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Crece bien sobre suelos arenosos, pedregosos, de pH alcalino y gran presencia de calcio y yeso.	
pH óptimo	Básico o neutro	
Floración	Entre (abril) mayo y julio (agosto)	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Trifolium repens</i> L.		  
Familia	Leguminosae	
Nombre común	Trébol blanco	
Descripción de la especie	Tallos rastreros y enraizantes. Hojas trifoliadas, folíolos obovados a menudo con una mancha blanca en el haz. Flores con corola blanca o rosada, agrupadas en inflorescencias globosas.	
Ecología	Prados de siega, bordes de arroyos, fuentes, etc. Entre 0 – 2400 m.s.n.m.	
Distribución natural	Originaria de Europa y regiones mediterránea y macaronésica. Ampliamente cultivada para formar céspedes en jardinería y como planta forrajera, por lo que se ha naturalizado en áreas muy diversas. Está presente en casi toda la Península Ibérica e Islas Baleares.	
Uso en jardinería	Creación de céspedes.	
Porte	Herbáceo (altura 10 – 50 cm)	
Humedad	Media	
Insolación	Sol	
Requerimientos edáficos	Requiere de cierta humedad y buenos niveles de fósforo y potasio en el suelo.	
pH óptimo	6 – 7	
Floración	Entre marzo y octubre	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 – 10	

<i>Ulmus minor</i> Mill.		  
Familia	Ulmaceae	
Nombre común	Olmo, olmo común	
Descripción de la especie	Árbol de copa densa, ovoidea, generalmente con chupones. Ramas finas. Hojas simples, oval-lanceoladas, agudas, asimétricas en la base, margen dentado o aserrado. Flores en glomérulos compactos poco vistosos. Sámaras ovaladas con la semilla en el tercio superior.	
Ecología	Bosques mixtos y de ribera, fondos de valle, sobre suelos frescos y bien desarrollados. Se cultiva con frecuencia y se naturaliza con facilidad en los alrededores de los pueblos y bordes de carreteras. Entre 0 – 1650 m.s.n.m.	
Distribución natural	Europa, norte y oeste de Asia, norte de América. Dispersa por toda la Península Ibérica.	
Uso en jardinería	Utilizado como árbol de sombra en parques y jardines por su copa amplia y follaje denso.	
Porte	Arbóreo (altura 15 – 30 m; anchura 8 – 10 m)	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sol o semisombra	
Requerimientos edáficos	Suelos húmedos, ligeros, frescos y profundos.	
pH óptimo	Sin tendencia limitante	
Floración	Entre febrero y abril	
Follaje	Caduco	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

<i>Vinca minor</i> L.		
Familia	Apocynaceae	
Nombre común	Vinca menor, vincapervinca, vinca, hierba doncella, dominicana, dominica, pervinca, violeta de asno	
Descripción de la especie	Hierba con la base lignificada, con tallos decumbentes o ascendentes. Las hojas son coriáceas, brillantes, ovato-lanceoladas y más o menos atenuadas en la base, glabras. Las flores son de color azul intenso.	
Ecología	Bosques riparios, setos y bordes de bosque. Entre 500 – 1100 (1400) m.s.n.m.	
Distribución natural	Sur, oeste y centro de Europa. Norte de la Península Ibérica, rara en el centro.	
Uso en jardinería	Utilizada por su facilidad de cultivo, capacidad de cubrir suelos y sus atractivas flores.	
Porte	Prostrado, tapizante (altura 20 cm; anchura 60 cm)	
Humedad	Media	
Insolación	Semisombra	
Requerimientos edáficos	Indiferente edáfico. Prefiere suelos relativamente fértiles.	
pH óptimo	5 – 8	
Floración	Entre marzo y mayo	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 9	

<i>Viola odorata</i> L.		
Familia	Violaceae	  
Nombre común	Violeta de olor, violeta común	
Descripción de la especie	Planta perenne, herbácea, con rizomas de los que parten estolones largos y finos, procumbentes, que acaban por enraizar y, al siguiente año, florecer. Hojas redondeadas. Flores olorosas de color violeta.	
Ecología	Setos, bordes de prados y otros lugares más o menos húmedos en zonas de montaña, junto a bosques de ribera, sesteaderos, etc. Entre 500 – 1500 m.s.n.m.	
Distribución natural	Asia occidental y gran parte de la región mediterránea, como autóctona, y quizá en otros puntos del oeste y centro de Europa y Macaronesia; hoy ampliamente naturalizada, como consecuencia de su inmemorial cultivo. En la Península Ibérica es autóctona con seguridad en la solana de la Cordillera Cantábrica, alto Ebro, parte de la Meseta y se presenta como naturalizada o subespontánea en muchas otras regiones.	
Uso en jardinería	Utilizada en jardines de sombra por su floración ornamental, aroma y porte rastrero.	
Porte	Herbáceo (altura 8 – 15 cm) rastrero	
Humedad	Media o alta	
Insolación	Sombra o semisombra	
Requerimientos edáficos	Suelos ricos en nutrientes y materia orgánica, húmedos y permeables.	
pH óptimo	5.5 – 7.5	
Floración	De noviembre a abril	
Follaje	Perenne	
Resistencia al frío	Zonas de rusticidad 7 - 10	

Planos

Anexo II



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROYECTO

Proyecto de renovación del Parque
Emperatriz María de Austria

LEYENDA



Campo
de fútbol



Campo
de voleibol



Campo
de hockey



Circuito
BMX



Zona de
calistenia



Rocódromo



Juego de
petanca



Zona
infantil



Zona de
mayores



Zona
canina



Centro
cultural



Huerto
urbano



Restauración



Mirador

NOMBRE DEL PLANO

Planta arquitectónica
general del parque

AUTORA

June Erauskin Arrondo

TUTOR

Alberto Sanz Hernando

CLAVE

ARQ.-01

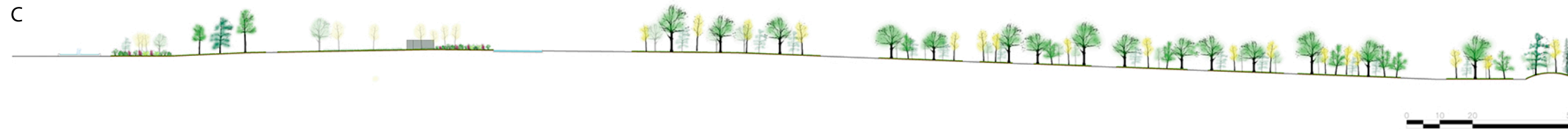
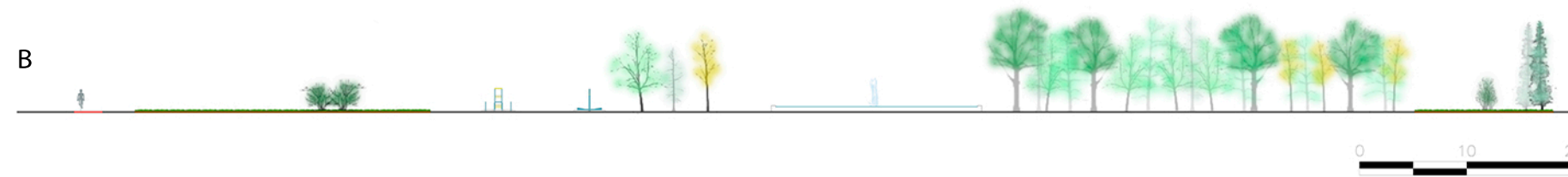


UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

POLITÉCNICA

PROYECTO

Proyecto de renovación del Parque
Emperatriz María de Austria



NOMBRE DEL PLANO

Secciones arquitectónicas
generales del parque

AUTORA

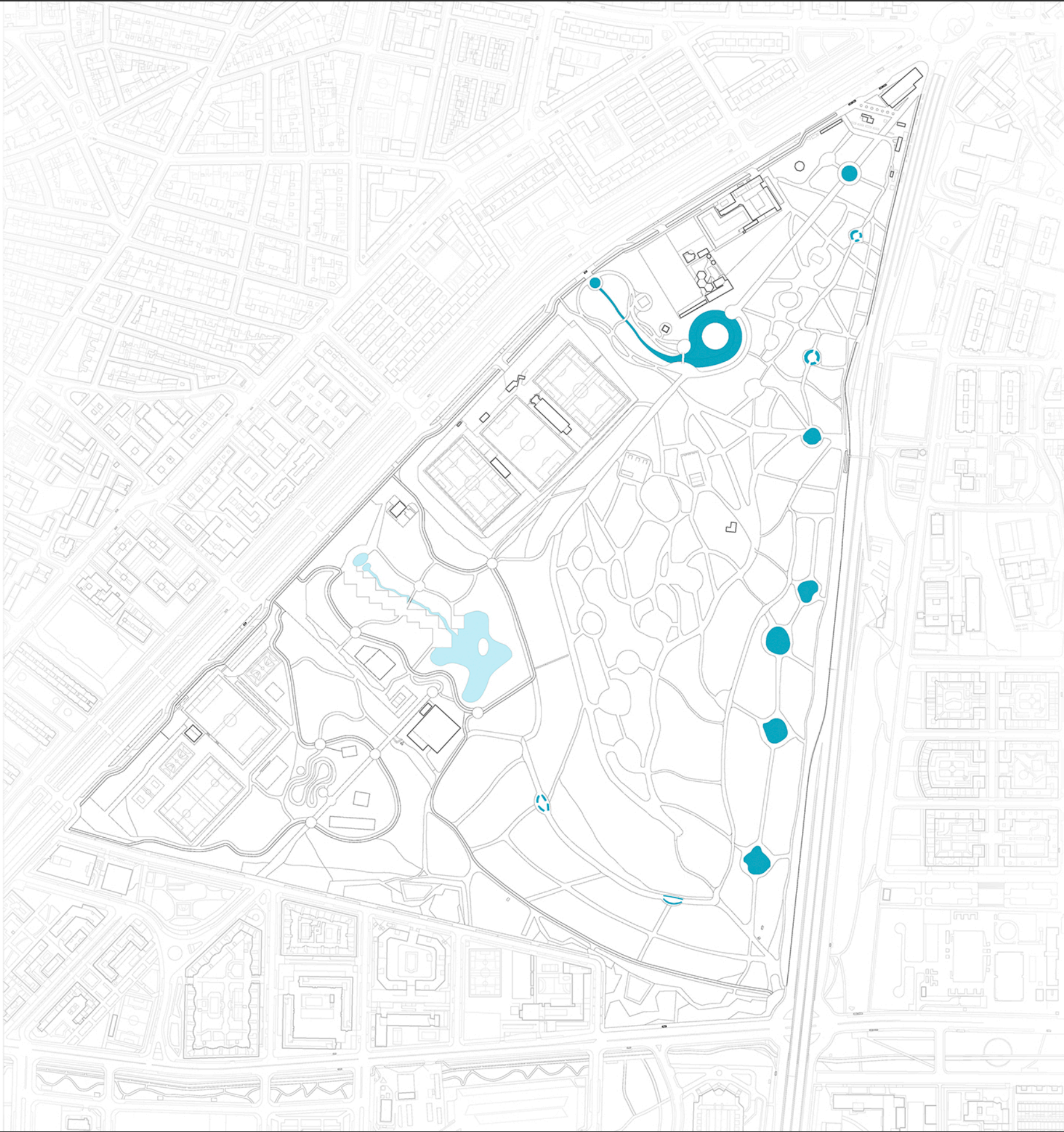
June Erauskin Arrondo

TUTOR

Alberto Sanz Hernando

CLAVE

ARQ.-02



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROYECTO

Proyecto de renovación del Parque
Emperatriz María de Austria

LEYENDA



Elemento acuático nuevo



Elemento acuático existente

NOMBRE DEL PLANO

Elementos acuáticos

AUTORA

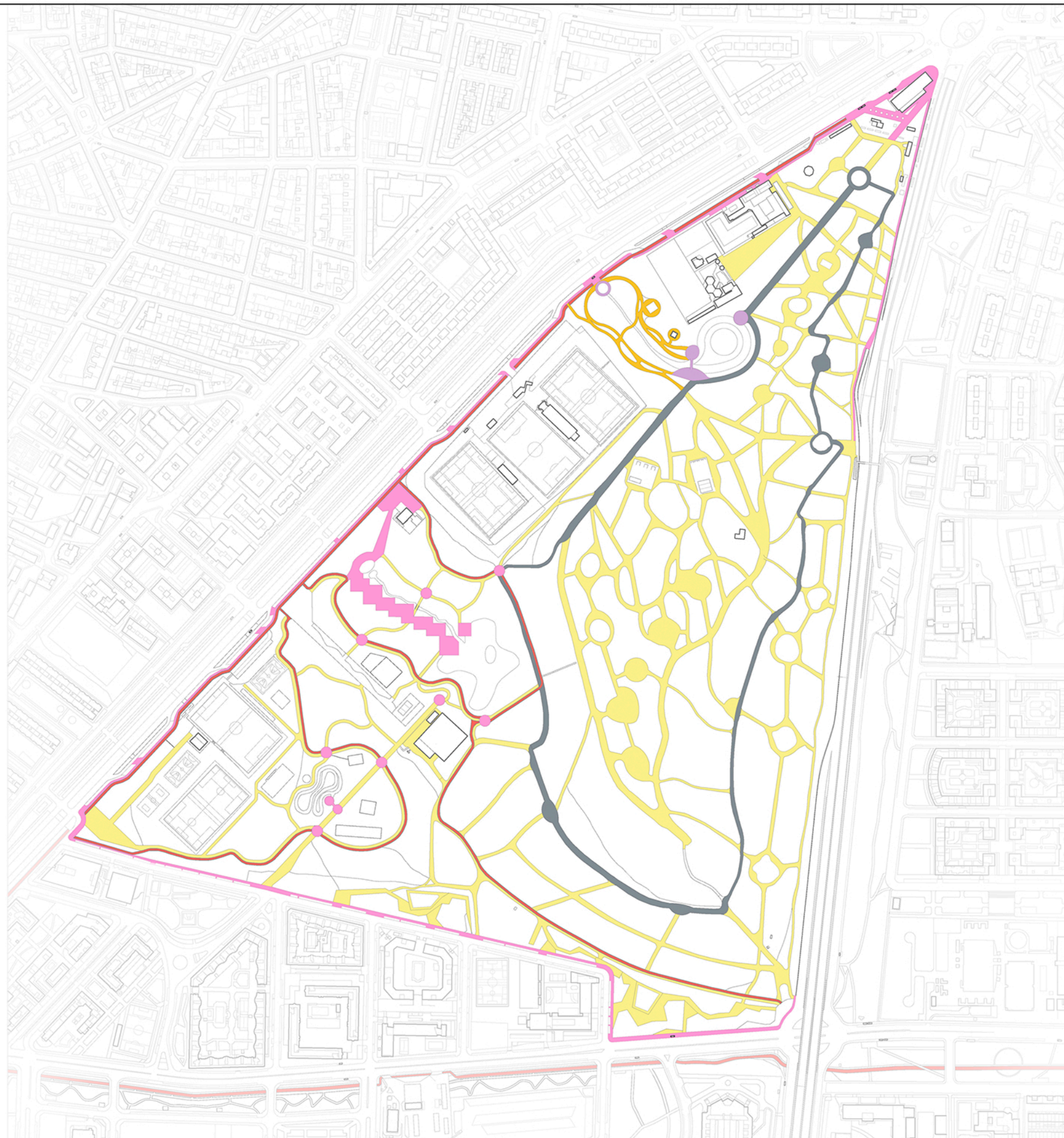
June Erauskin Arrondo

TUTOR

Alberto Sanz Hernando

CLAVE

ARQ.-03



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROYECTO

Proyecto de renovación del Parque
Emperatriz María de Austria

LEYENDA

-  Terrizo existente
-  Terrizo nuevo
-  Adoquinado existente
-  Adoquinado nuevo
-  Carril bici
-  Recorrido acuático

NOMBRE DEL PLANO

Tipologías de pavimento

AUTORA

June Erauskin Arrondo

TUTOR

Alberto Sanz Hernando

CLAVE

ARQ.-04



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

POLITÉCNICA

PROYECTO

Proyecto de renovación del Parque
Emperatriz María de Austria

LEYENDA



Vegetación sustitutiva del césped



Vegetación de sotobosque



Vegetación arbustiva talud



Vegetación arbustiva



Pinar

Belt

NOMBRE DEL PLANO

Tipologías de vegetación

AUTORA

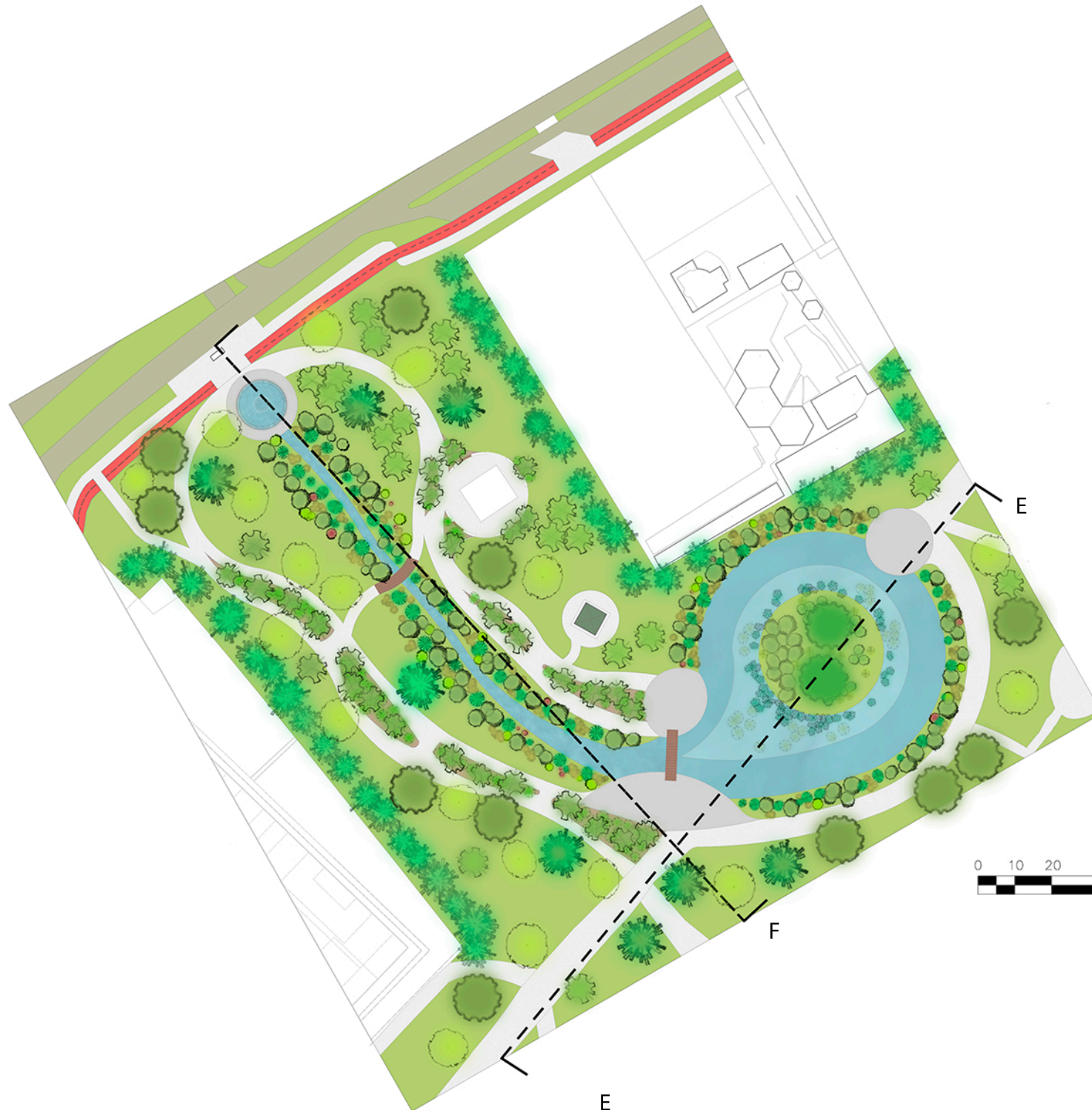
June Erauskin Arrondo

TUTOR

Alberto Sanz Hernando

CLAVE

ARQ.-05



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROYECTO

Proyecto de renovación del Parque
Emperatriz María de Austria

LEYENDA



Pavimento terrizo



Pavimento adoquinado

NOMBRE DEL PLANO

Planta y secciones arquitectónicas
de la zona de actuación

AUTORA

June Erauskin Arrondo

TUTOR

Alberto Sanz Hernando

CLAVE

ARQ.-06

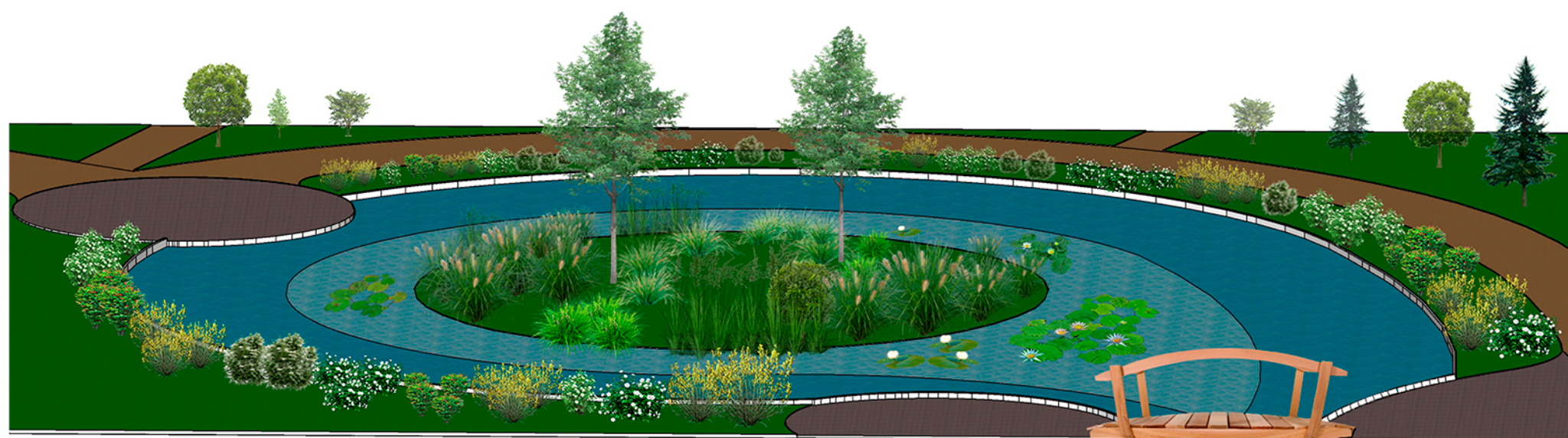


POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROYECTO

Proyecto de renovación del Parque
Emperatriz María de Austria



NOMBRE DEL PLANO

Perspectivas de la
zona de actuación

AUTORA

June Erauskin Arrondo

TUTOR

Alberto Sanz Hernando

CLAVE

ARQ.-07

Presupuesto

Anexo III

Presupuesto parcial nº 1 Trabajos preliminares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Levantado					
1.1.1	M3	Levantado de firme con base granular, con medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, medido el volumen levantado en obra.			
		Total m3	150,000	1,59	238,50
1.1.2	U	Trasplante de conífera de altura total 5-8 m, ubicada en tierra, realizado con retro-pala excavadora, incluidos poda de acondicionamiento, aplicación de antitranspirante, protección del cepellón, nueva plantación, así como suministro y colocación de anclajes tras ésta, incluso transporte interior de obra, medida la unidad trasplantada.			
		Total u	5,000	610,83	3.054,15
1.1.3	U	Trasplante de frondosa de circunferencia de tronco 30-60 cm, ubicada en tierra, realizado con retro-pala excavadora, incluidos poda de acondicionamiento, aplicación de antitranspirante, protección del cepellón, nueva plantación, así como suministro y colocación de anclajes tras ésta, incluso transporte interior de obra, medida la unidad trasplantada.			
		Total u	10,000	317,95	3.179,50
1.2.- Limpieza del terreno					
1.2.1	M2	Desbroce y limpieza del terreno mediante motodesbrozadora, para vegetación de consistencia ligera, incluida carga de residuos, sin transporte, medida la superficie ejecutada en obra.			
		Total m2	500,000	0,38	190,00
1.3.- Movimiento de tierras					
1.3.1	M3	Excavación en vaciado por medios mecánicos, en terreno compacto, con una profundidad hasta 3,5 m, i/carga de productos en camión y p.p. de medios auxiliares, sin incluir entibaciones ni apuntalamientos necesarios así como el transporte, medido el volumen ejecutado en obra.			
		Total m3	2.000,000	3,49	6.980,00
1.3.2	M2	Explanación y refino en zonas abiertas, con terreno compacto, para distancias de <0,2 km, espesor de la capa a explanar de 20-40 cm, i/formación de rasantes según planos o indicaciones de la D. de Obra, y con p.p. de medios auxiliares, medida la superficie en planta ejecutada en obra.			
		Total m2	4.000,000	2,39	9.560,00
1.3.3	M3	Transporte de tierras en interior de obra, a una distancia menor de 0,5 km, considerando ida y vuelta, con dumper de las características indicadas, sin incluir la carga y con p.p. de medios auxiliares, medido el volumen de excavación sobre perfil.			
		Total m3	2.000,000	1,96	3.920,00
1.3.4	M2	Pavimentos continuos de hormigón HM-20/20, de 10 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, enriquecido superficialmente con la adición de 1.5 kg de cemento CEM II/A-P 32.5 R y con 4 kg de cuarzo/corindón color natural, y con acabado bruñido, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base de apoyo, replanteo, colocación, extendido y alisado del hormigón, colocación del mallazo, fratasado mecánico, incorporación de cuarzo y cemento en polvo a la capa superficial, enlizado y pulimentado mecánico, curado del hormigón y ejecución de juntas de dilatación mediante corte con radial a 1/2 del espesor del pavimento y a razón de 1 junta cada 16 m2, y sellado de juntas con masilla de poliuretano, totalmente terminado, medida la superficie ejecutada en obra.			
		Total m2	4.000,000	18,56	74.240,00
Total presupuesto parcial nº 1 Trabajos preliminares :					101.362,15

Presupuesto parcial nº 2 Pavimentación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M2	Pavimento terrizo peatonal de 15 cm de espesor, realizado con mezcla de arenas de miga y de río al 50%, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y rasanteada con motoniveladora, con refino manual de bordes, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.			
		Total m2:	2.500,000	6,53	16.325,00
2.2	M2	Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón, de aristas rectas, color gris cemento, dimensiones 20x10x6 cm, acabado no abujardado, sentado sobre cama de arena de río de 4 cm de espesor, incluidos recebado de juntas con arena caliza de machaqueo, barrido y compactado, todo ello sobre firme compactado existente, medida la superficie colocada en obra.			
		Total m2:	1.000,000	23,30	23.300,00
Total presupuesto parcial nº 2 Pavimentación :					39.625,00

Presupuesto parcial nº 3 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- Instalación de riego					
3.1.1	M2	Riego de césped por goteo subterráneo compuesto de: red en tubería de PE de 16 mm con gotero integrado, autorregulado y autolimpiante, termosoldado a la pared interior de la tubería y separados entre sí 30 cm, arrojando un caudal de 2,2-3,6 l/h a una presión de 0,8-3,5 atm, p/p de tubería de alimentación de PE de 6 atm y de tubería de distribución de 16 mm colocada en el interior de vaina corrugada azul de 19 mm, i/apertura y tapado de zanjas para situación de la tubería secundaria a 30 cm de profundidad y de la tubería de distribución y goteo a 15 cm de profundidad, colocando las líneas de goteo a una equidistancia de 40 cm, bridas, totalmente instalado y en funcionamiento, medida la superficie ejecutada en obra.			
Total m2			6.000,000	1,84	11.040,00
3.1.2	U	Riego de árboles por goteo subterráneo compuesto de: anillo de 4 m de longitud de tubería de PE de 16 mm con gotero integrado, autorregulado y autolimpiante, termosoldado a la pared interior de la tubería y separados entre sí 50 cm, arrojando un caudal de 2,2-3,6 l/h a una presión de 0,8-3,5 atm, p.p. de tubería alimentación de PE y de tubería de distribución de 16 mm colocada en el interior de vaina corrugada azul de 19 mm, i/apertura y tapado de zanjas para situación de la tubería secundaria a 30 cm de profundidad y de la tubería de distribución y goteo a 15 cm de profundidad, bridas, totalmente instalado y en funcionamiento, medida la unidad ejecutada en obra.			
Total u			56,000	17,83	998,48
3.1.3	M	Tubería de polietileno con goteros integrados XFS o equivalente, para enterrar, autocompensantes, termosoldados en el interior de la pared a una equidistancia de 33 cm, para un caudal de 2,3 l/h, suministrada en rollos de 100 m, medida la longitud colocada en obra.			
Total m			1.500,000	2,11	3.165,00
3.1.4	U	Electroválvula para montaje en línea, Serie DV o equivalente, con solenoide 24 VAC, diseñada para una presión de trabajo de 1-11 bar y un caudal de 0,75/5 m3/h, fabricada en plástico, con conexión roscada a 3/4"H, sin regulador de caudal, colocada en instalación de riego, medida la unidad instalada en obra.			
Total u			4,000	40,55	162,20
3.2.- Instalaciones de iluminación					
3.2.1	U	Farol tipo villa, con tejado y cuerpo de chapa de acero protegida contra la oxidación, y pintada con esmalte sintético de color negro, secado al horno. Cerrado lateralmente con difusores de metacrilato opal y provisto de: Reflector de aluminio, portalámparas de porcelana y equipo de encendido de alto factor de potencia, para lámpara de VSAP de 70 W, medida la unidad en funcionamiento.			
Total u			36,000	180,07	6.482,52
Total presupuesto parcial nº 3 Instalaciones :					21.848,20

Presupuesto parcial nº 4 Jardinería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- Plantación					
4.1.1	U	Plantación de árboles de hoja caduca de menos de 8 cm de perímetro de tronco, suministrados en contenedor o cepellón, en hoyo de plantación realizado en terreno franco-arenoso, con forma de cubeta tronco-cónica con unas dimensiones de base inferior/base superior/altura de 40x80x30 cm, abierto en terreno franco-arenoso, por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra existente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y cribada en una proporción del 25%, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutado. No incluye el precio de la planta.			
Total u:			28,000	10,03	280,84
4.1.2	U	Plantación de plantas acuáticas, suministradas en contenedor en agua, a una profundidad entre 10 y 20 cm, incluida cubrición del contenedor con una capa de gravilla y limpieza, totalmente colocada, s/NTJ 8B/Plantación. Medida la unidad colocada.			
Total u:			100,000	6,52	652,00
4.1.3	U	Plantación de arbustos de <100 cm de altura, suministradas en contenedor o cepellón o raíz desnuda, en hoyo de plantación realizado en terreno franco-arenoso, con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/altura de 30x60x30 cm, abierto por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra existente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y cribada en una proporción del 25%, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutado. No incluye el precio de la planta.			
Total u:			200,000	7,59	1.518,00
4.1.4	M2	Plantación de plantas herbáceas, anuales o vivaces, en masa, suministradas en contenedor, con una densidad de <4 plantas/m2, en terreno llano previamente laboreado, incluido laboreo con motocultor a una profundidad de 10 cm, abonado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza y primer riego.No incluye el precio de la planta.			
Total m2:			900,000	3,08	2.772,00
4.1.5	M2	Cubrición antihierba a base de corteza de pino extendida de forma manual, en capa uniforme de 10 cm de espesor, sobre macizo existente, incluido riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.			
Total m2:			1.000,000	3,72	3.720,00
4.1.6	M2	Formación de césped fino de gramíneas, para uso en áreas de bajo mantenimiento, mediante siembra de una mezcla del tipo Wild Grass o equivalente, formada por 5% de Cynodon dactylon, 5% Poa trivialis, 30% Lolium perenne, 55% Festuca arundinacea y 5% Trifolium repens, en superficies de 2.500/6.000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo 9-4-9-2%Mg-15%M.O., pase de rotovator a los 10 cm superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada, cubrición con mantillo, primer riego, recogida y retirada de sobrantes y limpieza. Medida la superficie ejecutada.			
Total m2:			6.000,000	2,51	15.060,00
4.1.7	U	Entutorado de árbol mediante 2 postes de rollizo de pino cilindrados, de 8 cm de diámetro y 3 m de longitud, tanalizados en autoclave, clavados verticalmente en el fondo del hoyo de plantación, incluidos sujeción del fuste con banda textil de 4 cm de ancho, retacado y limpieza, medida la unidad instalada en obra.			
Total u:			28,000	58,83	1.647,24
4.2.- Especies vegetales					
4.2.1	U	Acer campestre 12-14 cm. r.d.			
Total u:			7,000	28,84	201,88
4.2.2	U	Acer monspessulanum 12-14 cm. ci			

Presupuesto parcial nº 4 Jardinería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total u:	7,000	95,48
4.2.3	U	Arbutus unedo 0,8-1 m. cont.			
			Total u:	7,000	73,23
4.2.4	U	Liquidambar styraciflua 14-16 ce			
			Total u:	7,000	88,79
4.2.5	U	Cornus sanguinea 0,6-0,8 m.cont.			
			Total u:	40,000	4,38
4.2.6	U	Crataegus monogyna 0,6-0,8 m.cont.			
			Total u:	40,000	20,84
4.2.7	U	Rosa canina			
			Total u:	40,000	4,43
4.2.8	U	Sambucus nigra 1,25-1,5 m.cont.			
			Total u:	40,000	12,49
4.2.9	U	Spartium junceum 0,6-0,8 m. cont.			
			Total u:	40,000	2,37
4.2.10	U	Acanthus mollis 0,4-0,6 cont			
			Total u:	6,000	5,10
4.2.11	U	Teucrium chamaedrys 0,4-0,6 cont.			
			Total u:	6,000	11,12
4.2.12	U	Alyssum saxatile 10-20 cm. cont.			
			Total u:	6,000	2,93
4.2.13	U	Iberis sempervirens 40-60 cm. cont.			
			Total u:	6,000	2,18
4.2.14	U	Dianthus deltoides 10-20 cm. cont.			
			Total u:	6,000	2,18
4.2.15	U	Centranthus ruber 10-20 cm. cont.			
			Total u:	6,000	1,98
Total presupuesto parcial nº 4 Jardinería :					11,88
					29.587,80

Presupuesto de ejecución material

1 Trabajos preliminares	101.362,15
2 Pavimentación	39.625,00
3 Instalaciones	21.848,20
4 Jardinería	29.587,80
Total	192.423,15

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

Pliego de condiciones

Anexo IV

ANEXO IV. PLIEGO DE CONDICIONES.

Pliego de condiciones técnicas generales.

Con carácter general, las obras se ajustarán al Pliego de Condiciones Técnicas Generales (PCTG) 1999 del Ayuntamiento de Madrid, aprobado por el Pleno en fecha 23 de diciembre de 1998, actualmente vigente.

Pliego de condiciones técnicas particulares

1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de 1999 para las Obras del Área de Obras e Infraestructuras, aprobado por el Ayuntamiento de Madrid.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU.

El conjunto de dichos Pliegos contiene, además, de la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el director.

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

1. Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
2. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, BOE de 26 de octubre de 2001).
3. Pliego General de Condiciones para la redacción y tramitación de los Proyectos de Urbanización en el Término Municipal de Madrid (1972).
4. Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid (1989) y sus posteriores modificaciones.
5. Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
6. R.D. 1109/2007 de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre.
7. Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas , Decreto 13/2007 de 15 de marzo, porque se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la accesibilidad y supresión de Barreras Arquitectónicas y Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero , por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
8. R.D. 1544/2007 de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los módulos de transporte para personas con discapacidad.
9. Plan General de Ordenación Urbana de Madrid (PGOUM).

10. Cuadro de precios del Ayuntamiento de Madrid de 2016.
11. Instrucción para el diseño de la Vía Pública.
12. Ordenanza de Diseño y Gestión de Obras en la Vía Pública de 31 de mayo de 2006.
13. Ordenanza General de Protección del Medio ambiente Urbano, aprobada por Acuerdo del Pleno del Ayuntamiento, de 24 de julio de 1985.
14. Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón (EHE).
15. Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II. 2006
16. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden de 15 de septiembre de 1986).
17. Reglamento electrotécnico de alta tensión y baja tensión e instrucciones complementarias del M.I.E.
18. Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (M.F.) aprobadas por O.M. de 31 de diciembre de 1958.
19. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (M.F.).
20. Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 131/1995, de 8 de noviembre)
21. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 (BOE de 16 y 17 de marzo y de 6 de abril de 1971).
22. R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
23. Reglamentos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, vigentes durante la ejecución de los trabajos.
24. Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.
25. Normas Técnicas Españolas y Extranjeras a las que, explícitamente, se haga referencia en el artículo de este Pliego, en el del resto de los Pliegos que contiene este Proyecto o en cualquier otro documento de carácter contractual.

A continuación, se resumen la normativa vigente relativa al medio ambiente de aplicación en el presente proyecto:

- Normativa referente a la atmósfera y al ruido:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 2042/94, de 14 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.
- Ley 37/2003 del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- Ordenanza Municipal, de 29 de julio de 2004, de protección de la atmósfera contra la contaminación por formas de energía.

- Normativa referente al agua:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ordenanza de 31 de mayo de 2006, de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid.
- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

- Normativa relativa al suelo:

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Normativa relativa al arbolado:

- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano en la Comunidad de Madrid.

- Normativa relativa a los residuos:

- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se desarrolla el reglamento de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de julio, por el que se modifica el Reglamento de Residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 782/1998 por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases.
- Orden 304/2002 donde se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ordenanza de limpieza de los espacios públicos y de gestión de residuos, aprobada por el Ayuntamiento de Madrid a 27 de febrero de 2009. Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid.

- Normativa relativa al patrimonio cultural:

- Ley 10/1998, de 9 de julio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

- Normativa relativa a Seguridad y Salud en el trabajo:

- RD 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/06 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Reglamento de los servicios de prevención (RD 39/97 de 17 de enero).
- Ley 31/95 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

Para la aplicación y cumplimiento de las Condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores, contradicciones y omisiones contenidas en el mismo, se seguirán tanto por parte del Contratista adjudicatario como por la Dirección Técnicas de las Obras el siguiente orden de preferencia:

Ley, Decretos, Órdenes Ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de condiciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

1.2. Ámbito de aplicación

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se aplicará a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto de “Renovación del Parque Emperatriz María de Austria”.

2. Disposiciones generales

2.1. Personal técnico de la contrata

La empresa adjudicataria deberá responsabilizar de la obra a un titulado capacitado, tanto técnica como legalmente. Estará ayudado por un encargado general, ambos a pie de obra para desempeñar las funciones que su titulación exige de ellos. Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección Facultativa, la cual, podrá en cualquier momento y por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo. En las visitas de obra que efectúe la Dirección Facultativa, estará acompañado por las dos personas mencionadas, de las que recibirá cuantas aclaraciones o ayudas necesite.

El contratista deberá establecer a su costa, los servicios que requiera la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra, tales como Servicios Técnicos de Gabinete y Campo, incluidos la topografía, delineación, mediciones y valoración, seguridad y salud en el trabajo, medidas de primeros auxilios, de transportes, de comunicaciones, de vigilancia, de talleres, de prevención y de extinción de incendios, etc.

El Ayuntamiento quedará eximido de toda relación laboral y jurídica con el personal de la empresa adjudicataria, ya sea de plantillas fija o de cualquier otro que pudiera contratar con carácter transitorio. Igualmente quedará eximido de intervenir en las relaciones económicas y laborales que pudieran establecer subcontratos con aquellos.

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad y salud en el trabajo.

3. Definición de las obras

3.1. Trabajos preliminares y excavación

Las obras de levantados o demoliciones comprenden:

- Replanteo de todas las zonas a demoler o retirar del ámbito.
- Retirada de elementos prefabricados a desmontar.
- Carga en camión para acopio o retirada a vertedero

- Transporte a acopio o vertedero, de elementos sobrantes.

Las obras de explanación comprenden:

- Replanteo de todas las operaciones y materialización de referencias topográficas.
- El despeje y desbroce de toda la zona comprendida dentro del ámbito de proyecto en la que se encuentran parterres deteriorados, así como las demoliciones necesarias.
- El transporte a vertedero de material sobrante de excavaciones y despejes.
- La eliminación de todos los materiales inservibles dentro de los límites de la explanación.
- Explanación de todos los accesos y caminos de servicio interior necesarios para la ejecución de las obras.
- Las obras provisionales de drenaje que, en tanto no se haya realizado el drenaje definitivo, aseguren que las aguas no perturben la realización de los trabajos.
- Las obras necesarias para el mantenimiento de servidumbres, durante la ejecución de los trabajos.
- El movimiento de tierras necesario para desarrollar los caminos y plataformas de descanso o esparcimiento, con inclusión de las excavaciones, transporte de los materiales utilizables a su lugar de empleo y de aquellos que no lo sean, a vertedero; preparación de la superficie de asiento y formación de terraplenes.
- Refino de taludes y su recubrimiento con tierra vegetal.
- Cuantas operaciones sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los elementos del proyecto.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

3.2. Canalizaciones a presión

La ejecución de las obras de canalizaciones a presión comprende:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Excavación en zanjas, incluyendo el transporte de los materiales obtenidos a vertedero o a terraplenes, y el relleno compactado de los volúmenes no ocupados por las canalizaciones.
- Colocación de tubos a presión (abastecimiento – agua regenerada), tanto en el caso de ampliación de obras existentes como de construcción de nuevas.
- Embocadura y entrega a tubos de conexiones.
- Colocación de elementos de maniobra y control o elementos especiales, tales como válvulas, desagües, hidrantes, etc.
- Colocación de elementos de riego automatizado tales como electroválvulas, difusores, aspersores, anillos de goteo, etc.
- Conexión eléctrica de electroválvulas al programador automatizado.

- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del Proyecto.

3.3. Firmes y pavimentos

Comprende los trabajos siguientes:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Preparación de las superficies existentes.
- Colocación de elementos delimitadores de las superficies a pavimentar, tales como rigolas, bordillos, delimitadores de chapa de acero, etc.
- Suministro y colocación de subbase de zahorra artificial y base de hormigón.
- Adoquinados, solados y extensión de recebado de la zahorra artificial.
- Cuantas operaciones, aparte las específicamente detalladas, se precisen en los documentos del proyecto para terminar las obras.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

3.3.1. Polvo de zahorra

Son partículas de roca de tamaño de 4.76mm, con un módulo de fineza de 2,3 a 3,1, las cuales se han obtenido de la trituración de piedra granítica.

3.3.2. Zahorras

Se define como zahorra natural el material formado por áridos triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asientos.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos.

También podrán utilizarse productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, serán determinadas por el director de las obras.

El cernido por el tamiz 80 µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 µm UNE.

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a cuarenta (40), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser menor de cincuenta (50). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT.172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser mayor de veinticinco (25).

La zahorra natural tendrá un CBR no inferior a veinte (20), según la Norma NLT 111/78, para las condiciones de humedad máxima y densidad mínima de puesta en obra fijadas.

Cuando la zahorra se utilice bajo calzada con tráfico T0, T1 o T2, el material será «no plástico». Para tráfico T3 o T4, o en arcenes, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Límite líquido, según la Norma NLT 105/72, inferior a veinticinco (25).
- Índice de plasticidad, según la Norma 106/72, inferior a seis (6).

Control de ejecución:

Se considerará como “lote” que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que en 250 ml de viario, o alternativamente en 3000 m² de capa, o en la fracción construida diariamente si este fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos “in situ” se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

Compactación: Sobre una muestra de efectivo cinco unidades (5 ud) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102.
- Densidad in situ, según la norma NLT-109.

Carga con placa: sobre una muestra de efectivo una unidad (1 ud) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT-357.

Materiales: sobre una muestra de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación se podrán realizar ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT-104.
- Próctor modificado, según la Norma NLT-108.

Criterios de aceptación o rechazo del lote: se estará a lo dispuesto en el apartado 6.2.4 del artículo 40.23 del PCTG Ayuntamiento de Madrid.

3.3.3. Pavimento drenante

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible son conocidos como SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems) en el Reino Unido, BMPs (Best Management Practices) en Estados Unidos o Mejores Prácticas de Control (MPC) en los países hispanoparlantes.

Los SUDS minimizan los impactos en el ciclo hidrológico por medio de prácticas de control en la fuente, reduciendo la entrada de contaminantes a las aguas lluvias de escorrentía, y de prácticas que incentivan el manejo del agua lluvia en el lugar donde se producen, realizando tratamientos temporales, fomentando la detención y la infiltración. Al ocurrir esto, los medios convencionales de drenaje aguas abajo de los nuevos sistemas mantendrían su capacidad total de drenaje al no verse excedido en ningún momento su caudal de diseño.

Descripción:

Los pavimentos permeables nacen como una forma alternativa de mitigación de la escorrentía superficial y los caudales pico (generadores de inundaciones), en las zonas urbanizadas en las cuales la cuenca ha perdido su permeabilidad. El objetivo de estos sistemas es generar zonas donde el agua se infiltre o se almacene amortiguando la cantidad de agua lluvia precipitada y aumentando los tiempos de concentración de esta. Se recomienda su uso en zonas de baja pendiente, con poco tráfico tales como estacionamientos, vías con tráfico ligero u ocasional, y andenes, entre otros, en los que su nivel freático se encuentre muy por debajo del fondo de la zona de almacenamiento para que este no interfiera ni disminuya el volumen de acopio.

La estructura de los pavimentos permeables consiste generalmente de tres capas: (i) una capa de rodadura que permite la entrada del agua, que puede ser en diferentes materiales como asfalto, concreto (pavimentos porosos), arcilla, grava, pasto (pavimentos permeables) (ii) una capa de material granular fino, la cual permite una instalación adecuada de la capa de rodadura y (iii) una capa compuesta por una matriz de material granular de gran tamaño, o por módulos o geo-células plásticas donde el agua se almacena (Sub-base).

Ejecución:

Cumplirán las especificaciones de “Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios libres” 2018, del Ayuntamiento de Madrid.

Ensayos de Permeabilidad

- Ensayo de permeámetro LCS
- Ensayo de permeabilidad estático

3.4. Plantaciones

Comprende los trabajos siguientes:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Preparación del terreno y apertura de hoyos para plantación
- Realización de primer riego y conservación de especies hasta recepción de las obras.

3.5. Mobiliario urbano

Comprende los trabajos siguientes:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Preparación del terreno, limpieza y ejecución de elementos necesarios para cimentación de estos, mediante cimentación directa o pernos de fijación con placas de anclaje (pérgolas).
- Instalación de los elementos (prefabricados o estructurales).

- Limpieza de las superficies de acero (tubulares, placas y perfiles), para su pintura mediante doble capa de oxirón estilo forja.

3.6. Drenaje sostenible

Se cumplirán las especificaciones de “Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios libres” 2018, del Ayuntamiento de Madrid.

3.7. Servicios afectados

Comprende todos los trabajos de reposición de todas las servidumbres afectadas los cuales han de ser ejecutados de forma y en tiempo coordinados con los descritos en los apartados anteriores.

3.8. Planos

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

3.9. Contradicciones, omisiones y errores

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

4. Iniciación de las obras

4.1. Programa de trabajos

El Contratista está obligado a la presentación de un programa de trabajos que deberá ser aprobado por la Administración con carácter previo al inicio de las obras.

Dicho programa de trabajos deberá contener una previsión mensual del importe de las obras a ejecutar en el transcurso de las obras

4.2. Orden de iniciación de las obras

Las obras comenzarán al día siguiente de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de las obras.

5. Admisión y recepción de plantas

5.1. Especificaciones sobre la recepción de las plantas

El contratista deberá comunicar con suficiente antelación a la dirección facultativa del día y la hora prevista de llegada de las plantas a la obra para que ésta pueda estar presente.

En la recepción de un suministro de plantas ornamentales deberán seguirse las pautas siguientes:

- Se controlarán y comprobarán las condiciones del transporte:

- Que el tiempo transcurrido desde la salida o arranque en el vivero hasta la llegada al lugar de plantación haya sido lo más breve posible.
- Que las plantas estén convenientemente atadas y protegidas contra golpes y contra la insolación y la desecación.
- Que las plantas suministradas a raíz desnuda estén bien empaquetadas y tengan las raíces convenientemente protegidas.
- Que los cepellones y sus protecciones no se hayan deteriorado durante el suministro.

- Que los contenedores están funcionalmente enteros y llenos de sustrato.
 - Que las plantas vengan en posición correcta.
 - Que tanto la parte aérea como la parte radicar no hayan sufrido daños y no se hayan secado.
- Se comprobará que las plantas que lo requieran dispongan de Pasaporte Fitosanitario.
- Se comprobará que el número de ejemplares de cada partida sea el correcto, a la vez que correspondan a las dimensiones y presentaciones solicitadas y que cumplan los requisitos de calidad.

Una vez realizadas las especificaciones anteriores, la dirección facultativa optará por la recepción o rechazo del suministro en su totalidad o parcialmente. Estas verificaciones se realizarán preferiblemente durante la descarga. Si hay plantas o lotes de plantas que no cumplen las condiciones mínimas de calidad o las especificaciones del pedido, no debe aceptarse su entrega. En algunos casos puede hacerse una aceptación provisional hasta que no se pueda comprobar alguna especificación no verificable en el momento de la recepción.

Una vez descargado el material vegetal, éste deberá ser plantado en breve o acopiado en el vivero de obra de manera que se mantenga su calidad inicial. En cualquier caso el material acopiado a la espera de ser plantado deberá estar protegido y deberá mantenerse convenientemente.

Una vez descargadas las plantas, deberán disponerse en un lugar apropiado para que puedan rehidratarse convenientemente.

5.2. Especificaciones sobre las características que deberán reunir los distintos tipos de plantas

Árboles

Los árboles deberán ser sanos, maduros y endurecidos para que no peligre su desarrollo futuro.

Los árboles no podrán mostrar defectos causados por enfermedades, plagas o fisiopatías que reduzcan el valor o la calificación de su uso. Deberán estar suficientemente libres, al menos por información visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstos.

Los árboles no deberán tener heridas en la corteza, aparte de las normales producidas por la poda.

Árboles de hoja perenne

Los árboles suministrados deberán tener identidad y pureza adecuadas en relación al género o especie a que pertenezcan.

En cuanto a las condiciones de su cultivo deberán haber sido repicados según su perímetro del tronco con las siguientes frecuencias si es < de 20 cm de 3 a 5 años y si es mayor de 5 a 6 años.

En caso de árboles de copa flechados, el refaldado o eliminación progresiva de las ramas bajas no deberá superar en ninguna ocasión el tercio inferior del árbol.

La altura de la copa será entre baja y media (esto supone que el inicio de esta es de 1,5 a 2,5 m.)

Los árboles de hoja perenne pueden ser suministrados con cepellón o en contenedor, capaces de mantener un buen desarrollo de las raíces nuevas dentro del cepellón.

El sistema radical deberá estar bien desarrollado y corresponder, tanto en forma como en tamaño, a las características de la especie o variedad, a la edad del árbol, así como a las características del suelo o sustrato donde haya sido cultivado.

Los árboles de hoja perenne suministrados en cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:

- Diámetro de cepellón (en cm.) = Media de la clase perimetral del tronco en cm. X 2
- Profundidad del cepellón (en cm.) = Diámetro del cepellón (en cm.) x 1,2

Los árboles suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen de contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor con relación al perímetro esta expresado en el cuadro siguiente:

Perímetro mínimo	Volumen mínimo expresado en L	Diámetro contenedor en cm
16-18	35	40
18-20	50	45
20-25	80	50

El cepellón deberá ser sólido y tener el sistema radicular suficientemente desarrollado.

El cepellón deberá ir protegido con malla metálica no galvanizada, con cesto metálico no galvanizado, con tela orgánica degradable o con escayola armada y deberá ir atado con material adecuado degradable. En caso de árboles ejemplares, el cepellón deberá ir protegido con malla metálica no galvanizada, con cesto metálico no galvanizado, con escayola armada o en cubeta de madera y deberá ir atado con material adecuado degradable.

Como materiales de protección o de atadura del cepellón que no se saquen en la plantación sólo se permitirán los que se descompongan antes de un año y medio después de la plantación y que no afecten al crecimiento posterior del árbol y de su sistema radical.

No es recomendable el suministro de árboles con cepellón que tengan en su periferia alguna raíz seccionada de diámetro superior a 3 cm.

El contenedor deberá ser suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón, protegiendo la masa de raíces durante el transporte.

Los árboles suministrados de hoja perenne deberán estar correctamente formados y estructurados, disponiendo de una adecuada ramificación. Deberán ser suministrados con un volumen de follaje sano proporcionado. De esta manera, la altura total, la altura de copa, la densidad del follaje, el perímetro del tronco, así como el número, la distribución, el diámetro y la longitud de las ramas deberán corresponder a las características del crecimiento, estéticas de la especie y a la edad de la planta.

En los árboles de copa deberá haber un equilibrio entre el tronco y la copa.

En ningún caso se aceptará el suministro, como árboles cultivados en contenedor aquellos que no lleven el tiempo suficiente en el mismo para que el sistema radical haya podido tener un desarrollo conveniente.

Árboles de hoja caduca

Los árboles suministrados deberán tener identidad y pureza adecuadas con relación al género o especie a que pertenezcan.

En cuanto a las condiciones de su cultivo deberán haber sido repicados según su perímetro del tronco con las siguientes frecuencias si es menor de 20 cm de 3 a 5 años y si es mayor de 5 a 6 años. Los árboles de hoja caduca se deberán medir según el perímetro del tronco, a un metro sobre el nivel del suelo o del cuello de la raíz.

En todas las plantas, la relación entre altura y el tronco deberá ser proporcional, según la especie o variedad. Huelga decir que las condiciones de cultivo en diferentes zonas climáticas producen árboles de diferentes proporciones entre la altura y el perímetro.

La altura, la anchura de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje deberán corresponder a la edad del individuo según la especie o variedad en proporciones bien equilibradas. Si procede, esto deberá ser también aplicado a la proporción entre portainjertos e injerto por lo que hace referencia al tronco y la copa.

Los árboles de copa de cruz deberán tener una copa proporcionada al grosor del tronco y presentar un mínimo de tres ramas estructurales equilibradas entre ellas.

La medida del cepellón deberá ser proporcional a la especie o variedad y a la medida de la planta.

Las raíces deberán estar bien desarrolladas y proporcionales de acuerdo con la especie o variedad, la edad y el crecimiento.

Los árboles de copa para plantación de viales requieren una cierta altura de copa. Deberá procurarse que las ramas principales no tengan excesivas ramificaciones.

La altura de la copa será alta o mediana (> de 2 m.), que deberá tener relación con la medida y con la especie o variedad del árbol, de manera que la copa del árbol este bien equilibrada con el tronco. Cada lote suministrado deberá tener homogeneidad de los troncos y de las copas.

Los árboles de hoja caduca se clasifican según el perímetro del tronco.

Los árboles de hoja caduca suministrados a raíz desnuda deberán disponer de una cabellera de diámetro mínimo según formula siguiente:

- Diámetro de la cabellera = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3

Los árboles de hoja caduca suministrados con cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:

- Diámetro de cepellón (en cm.) = Media de la clase perimetral del tronco en cm. X 3

- Profundidad del cepellón (en cm.) = Diámetro del cepellón (en cm.) x 0.7

Los árboles suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen de contenedor proporcional a la medida de la planta.

El volumen mínimo del contenedor con relación al perímetro esta expresado en el cuadro siguiente:

Perímetro	Volumen mínimo expresado en L
16-18	35
18-20	50
20-25	50

Los árboles no deberán presentar ramas codominantes (ramas con horquillas) en su eje principal, ni ramificaciones anómalas.

Los árboles ramificados desde abajo y los árboles ramificados ejemplares deberán estar totalmente vestidos de arriba abajo y deberán tener ramas laterales bien repartidas regularmente a lo largo del tronco. Los cultivares fastigiados deberán tener un tronco único recto.

Los árboles de copa deberán tener la ramificación dentro de la copa típica de la especie o variedad. La copa del árbol deberá ser uniforme y el crecimiento deberá ser proporcional al perímetro del tronco. Una poda adicional de ramas deberá ser conforme con el tipo de la especie o variedad, excepto los injertos de copa de formas globosas o péndulas.

Los árboles flechados deberán tener la guía dominante intacta.

Los árboles suministrados a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical bien ramificado, no excesivamente podado, sin síntomas de deshidratación y la copa aclarada, manteniendo el equilibrio entre la parte aérea y la parte subterránea.

No es recomendable el suministro de árboles con raíz desnuda que provengan de zonas de clima más frío o cálido al del lugar de plantación. Tampoco es recomendable el suministro de árboles con raíz desnuda de clases perimetrales grandes, ni los de trasplante delicado.

Los árboles suministrados con cepellón deberán ir atados con rafia o similar o bien con arpillera de material degradable. Adicionalmente deberá ir protegido con malla metálica no galvanizada, con cesto metálico no galvanizado, con tela orgánica degradable.

Como materiales de protección o de atadura del cepellón que no se saquen en la plantación sólo se permitirán los que se descompongan antes de un año y medio después de la plantación y que no afecten al crecimiento posterior del árbol y de su sistema radical.

No es recomendable el suministro de árboles con cepellón que tengan en su periferia alguna raíz seccionada de diámetro superior a 3 cm.

Un árbol de hoja caduca cultivado en contenedor deberá haber sido trasplantado a un contenedor y cultivado en éste el tiempo suficiente para que las nuevas raíces se desarrollen de tal manera que la masa de raíces mantenga su forma y se aguante compactamente cuando se saque de él. El cepellón deberá ser lo suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón, protegiendo la masa de raíces durante el transporte.

Solo se admitirán árboles a raíz desnuda en época de parada vegetativa.

Coníferas

Las coníferas suministradas deberán tener identidad y pureza adecuadas con relación al género o especie a que pertenezcan.

Las coníferas se medirán según la altura total desde el nivel del suelo hasta el extremo superior.

Las coníferas estarán totalmente ramificadas desde la base según el hábito de crecimiento de la especie.

En caso en que la conífera sea suministrada en cepellón la dimensión del mismo corresponderá con el siguiente cuadro:

Coníferas columnares:

Altura en cm	Dimensión recomendada del cepellón en cm (profundidad x diámetro)
200 / 300	40 x 35
300 / 400	50 x 40
400 / 500	60 x 45
500 / 600	70 x 55

Coníferas con copa diferenciada de gran desarrollo:

Altura en cm	Dimensión recomendada del cepellón en cm (profundidad x diámetro)
200 / 300	45 x 60
300 / 400	55 x 70
400 / 500	65 x 90
500 / 600	70 x 110

Las coníferas cultivadas en contenedor deberán haber sido trasplantadas en un contenedor y cultivada en éstos el tiempo suficiente para que las nuevas raíces fibrosas se desarrollen, de manera que a masa de raíces conserve su forma y se mantenga compacta cuando se extraiga del mismo.

El contenedor será suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón, protegiendo la masa de raíces durante el transporte.

Arbustos

Los arbustos se medirán de acuerdo a la altura y/o la envergadura, según los casos (los de porte erecto, preferentemente altura, los de porte extendido u horizontal, preferentemente por la envergadura).

La calidad de un arbusto se caracteriza entre otros conceptos por el número de ramas o tallos principales que presenten. Estos tallos deberán nacer en el tercio inferior de la planta, estar regularmente distribuidos y tener una longitud y grosor proporcionales con el resto de la planta. Se exigirá un número mínimo de tallos principales conforme a lo recomendado para las especies más comunes en el Anexo I de la NTJ 07F.

Los arbustos de hoja caduca suministrados a raíz desnuda (aconsejable solamente en ejemplares pequeños), deberán presentar un sistema radicular bien ramificado, no excesivamente podado, sin síntomas de deshidratación y la copa aclarada, manteniendo un equilibrio entre la parte aérea y la radicular. Disponer de una cabellera de raíces de un diámetro mínimo que depende de la especie.

Altura del arbusto en cm	Anchura mínima de la cabellera en cm
20/40	20
40/60	20/25
60/80	25
80/100	30
100/125	35
125/150	40

150/175	45
175/200	50

Los arbustos suministrados en cepellón. Los cepellones deberán ser sólidos, tener el sistema radical suficientemente desarrollado.

Los cepellones deberán ir protegidos con tela orgánica degradable y atados con material adecuado también degradable. Los ejemplares grandes deberán ir protegidos adicionalmente con malla metálica no galvanizada.

No se admitirán los arbustos con cepellón que tengan en su periferia alguna raíz seccionada de diámetro superior a 2 cm.

Deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón que depende de la especie.

Orientativamente, se usará el siguiente criterio:

Altura del arbusto en cm	Diámetro mínimo cepellón en cm	Profundidad mínima cepellón en cm
20/40	20	15
40/60	20/25	15/20
60/80	25	20
80/100	25/30	20/25
100/125	30/35	25/30
125/150	35/40	30
150/175	40/45	30
175/200	45/50	35
200/225	50/55	35
225/250	55/60	40

Los arbustos suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen de contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor con relación a la altura se expresa en el siguiente cuadro:

Altura del arbusto en cm	Volumen mínimo contenedor en L	Diámetro superior y exterior mínimo aproximado del contenedor en cm
20/40	1,5/2	15/16
40/60	2	16
60/80	3	18
80/100	3/5	18/22
100/125	5	22
125/150	7,5	24
150/175	10	26

Los arbustos deberán estar sanos, bien formados y suficientemente endurecidos para que no peligre el arraigo y su desarrollo futuro. No deberán presentar defectos.

El contenedor será suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón, El arbusto deberá estar centrado en el contenedor y en éste deberá haber un nivel de sustrato suficiente en relación al volumen del contenedor.

En ningún caso se aceptará el suministro como arbustos cultivados en contenedor, de arbustos puestos en contenedor, que no lleven el tiempo suficiente para que el sistema radical haya podido tener un desarrollo conveniente.

No se admitirá el suministro de arbustos en rejilla no degradable.

Subarbustos y matas

Los subarbustos y matas se suministrarán preferentemente en recipiente, los cepellones deberán estar suficientemente cohesionados y deberán ser capaces de mantener un buen desarrollo de las raíces nuevas dentro del cepellón. El sistema radical deberá estar suficientemente desarrollado, equilibrado y proporcionado, deberá corresponder, tanto en forma como en tamaño, a las características de la especie a la edad y a su crecimiento. Las plantas no deberán mostrar síntomas de espiralización de las raíces ni de envejecimiento.

En ningún caso se aceptará el suministro, como plantas cultivadas en recipiente, aquellas que no lleven el tiempo suficiente para que el sistema radical no haya podido tener un desarrollo conveniente.

Las matas y subarbustos suministrados deberán estar correctamente formados y ramificados. El conjunto de tallos y hojas deberá ser suficientemente compacto y denso.

Las matas y subarbustos suministrados deberán estar exentos de todo organismo o de cualquiera de sus signos o síntomas que, afectando a la calidad, reduzcan el valor de utilización. Por tanto, no puede mostrar defectos causados por enfermedades, plagas, fisiopatías, deficiencias nutricionales o fitotoxicidad debida a tratamientos fitosanitarios. No deberán tener tallos rotos y el follaje no deberá estar deteriorado ni seco. Los tallos así como las raíces deberán presentar una buena turgencia. Las raíces no deberán estar dañadas ni presentar señales de pudrición.

6. Labores de jardinería

El presente capítulo complementa las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales, estando su desarrollo basado en el documento “Manual de Criterios de Sostenibilidad en el Diseño de Zonas Verdes Urbanas” editado por el Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid.

6.1. Labores previas a la plantación.

Preparación del terreno

Las labores de preparación del terreno serán las necesarias para conseguir las condiciones idóneas para el posterior desarrollo de las plantas, debiendo cumplir los siguientes objetivos:

1. Remover y mullir el terreno para aumentar su capacidad de retención de agua.
2. Permitir la incorporación en profundidad de enmiendas y abonos.
3. Eliminar piedras, terrones, raíces y en general obstáculos antes de plantar.
4. Facilitar el desarrollo radicular de los árboles, eliminando la compactación natural de las tierras.

La preparación del terreno se realizará cuando el suelo sea homogéneo mediante el desfonde (con arado de vertedera) o por subsolado (con subsolador) cuando existan diferentes horizontes en el

terreno, evitando mezclar los mismos ya que el terreno no se voltea sino que solamente se agrieta y remueve. Es una labor profunda que puede variar entre 0.5 m. y 1.0 m. según las características del terreno.

Aporte de tierras, enmiendas y abonado de fondo

El objetivo a cubrir con esta labor es el de corregir las deficiencias que pudieran existir en el terreno de asiento y conseguir el nivel suficiente de fertilidad que sirva para el desarrollo del árbol o arbusto, tanto inicial como en el futuro inmediato.

Con este fin y como criterio general para toda la obra, se establece la aportación de 0.5 m³ de tierra vegetal fertilizada (art. 43.11.2.1 PCTG) que se incorporará en el hoyo de plantación de cada uno de los árboles y la extensión de una capa de 36 cm de espesor de suelos aceptables para jardín para coronación de parterres y superficies ajardinadas. Los suelos aceptables deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1. Contenido de materia orgánica >1,5%
2. PH comprendido entre 6 y 8
3. Sulfatos 45%
3. Sulfatos 45%
4. Limos y arcillas < 30%
5. Arena (2-0,05 mm) > 45%
6. Tamaño máximo árido < 10 mm

A juicio de la Dirección Facultativa se efectuarán los análisis precisos que pudiera determinar la necesidad de realizar un abonado de fósforo, potasio y magnesio, con suficiente antelación a la plantación.

La fabricación y comercialización de mantillos, tierras vegetales, estiércol, sustratos, mezclas, compost, etc., se rige por el artículo 27 de la Ley 22/2011 del 28 de Julio de la Ley de Residuos y Suelos de la Comunidad de Madrid, por lo cual la contratación de los mismos sólo se podrá efectuar con empresas que tengan el número y epígrafe de Gestor de Residuos No Peligrosos de la Comunidad de Madrid.

6.2. La plantación de árboles y arbustos

Replanteo

Previo a la plantación se realizará el replanteo de la misma teniendo en cuenta los planos de infraestructuras de la nueva zona verde por si fuera necesario realizar modificaciones o cambios de ubicación de las plantas.

Suministro y acopio de materia vegetal

Se diseñará un correcto programa de trabajo de forma que el suministro de material vegetal sea lo más cercano a la necesidad real y así evitar acopios innecesarios. Dicho programa deberá ser presentado a la Dirección Facultativa con antelación suficiente para proceder a su validación.

La recepción en obra del material vegetal estará supeditada a la presentación de la siguiente documentación:

1. Acreditación de los viveros (incluido en el Registro Oficial de Productores de Semillas y Plantas de Vivero)

2. Características de los arbustos/ árboles:

- Nº de savias
- Nº individual de serie o de lote
- Nombre botánico
- Nombre cultivar
- Cantidad
- Tamaño
- Último tratamiento
- Pasaporte fitosanitario (Directiva Comunitaria 01/06/092) y/o etiqueta
- En caso de que el material vegetal sea de importación: documentación referente a los permisos de importación
- Albaranes de recepción de planta en obra

El transporte de las plantas se realizará lo más rápido posible para evitar golpes y heridas en las mismas. Las plantas a raíz desnuda se cubrirán con algún material húmedo.

Si es necesario el acopio de plantones, se elegirá una zona con suelo con textura arenosa o franco-arenosa, protegiéndose de la insolación, del frío y del viento. Durante el tiempo que dure el acopio se tendrá especial cuidado en cubrir las necesidades hídricas y nutricionales de los plantones y protegerlos de condiciones atmosféricas adversas y de posibles plagas y enfermedades.

La descarga del material vegetal en la zona de plantación debe ser rápida y se revisará cuidadosamente que la planta no presente daños por frío, deshidratación, presencia de patógenos o existencia de roturas en ramas o raíces.

Deberá comprobarse que la planta presenta su etiqueta identificativa correspondiente y que se encuentra en buenas condiciones fitosanitarias, para que no transmita plagas o enfermedades.

Apertura del hoyo de plantación

La apertura del hoyo de plantación se realizará excavando un volumen de tierra adecuado a las exigencias de la planta (art. 46.13 PCTG). Puede ser una labor manual o mecánica, mediante maquinaria que evite el apisonamiento y compactación del suelo.

El hoyo de plantación deberá hacerse en días con temperatura suave y con el suelo en tempero (condiciones adecuadas de humedad).

Si al realizar el hoyo se observasen problemas de permeabilidad la Dirección Facultativa decidirá la solución a adoptar para asegurar el necesario drenaje (p.ej. colocación de capa drenante aislada de la tierra fértil mediante la tela antirraíces, etc).

Colocación de tutores

Cuando a juicio de la Dirección Facultativa sea necesaria la colocación de tutores, deberán observarse las siguientes recomendaciones:

- Clavar los tutores en la tierra firme por debajo del fondo del hoyo de plantación.
- Colocar dos o más tutores opuestos, orientados de forma que protejan al árbol del viento dominante.

- Instalar los tutores con la altura suficiente para que sean útiles al árbol durante dos años como mínimo.
- Las fijaciones del tutor al árbol deben ser de materiales resistentes a la intemperie, no abrasivos, elásticos y resistentes a los rayos U.V. para que no originen heridas a las plantas.

Plantación

La labor de plantación propiamente dicha consiste en la colocación del plantón en el centro del hoyo de plantación y el tapado de las raíces con tierra (art. 1.2 PCTP), como norma general, hasta el cuello de la planta. Se evitarán las plantaciones superficiales ya que el frío puede afectar a las raíces y la planta puede quedar poco sujeta y desplomarse, del mismo modo, si la plantación es demasiado profunda se pueden provocar pudriciones.

La planta se colocará aplomada y en la posición prevista, procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, especialmente en plantación a raíz desnuda.

El periodo de plantación se elegirá según el tipo de planta de las diferentes composiciones que se realicen, teniendo siempre en cuenta que el periodo de plantación más favorable es aquel en que la savia está parada.

No se plantará nunca con las siguientes condiciones: suelo helado o excesivamente mojado, en periodo de heladas, con fuertes vientos, lluvia, nieve o temperaturas excesivamente elevadas.

En las plantaciones de árboles en lugares con pendiente, se realizará un alcorque para recoger el agua de riego o de lluvia, modificando la superficie según la pendiente.

Una vez realizada la plantación se aplicará un riego inmediatamente después con un volumen de agua suficiente para mojar toda la tierra del hoyo y poner las raíces en contacto con ésta evitando bolsas de aire. Es muy importante que el riego no se demore para asegurar en gran medida el éxito de la plantación.

Después del riego de plantación se deberá realizar una revisión para enderezar plantas, tapar raíces que se hayan descalzado de tierra al regar, corregir errores de profundidad de plantación y repasar alcorques que se hayan desmoronado.

Trasplantes

Los trasplantes deberán realizarse de forma previa al inicio de cualquier obra. Se han de ejecutar siempre a savia parada, por lo que se limitarán al periodo invernal.

La operación de trasplante comienza con una serie de trabajos previos, En primer lugar se habrá de proceder a la localización de los servicios y la previsión de las interferencias con éstos, evitando su afección.

Se definirá previamente el recorrido a realizar, previendo con anterioridad las posibles incidencias en el tráfico o por vehículos estacionados que pueden dificultar el acceso de la maquinaria a los lugares de extracción y destino de ejemplares.

Se realizará el marcaje de los ejemplares a trasplantar, alrededor de los cuales se realizará un caballón de tierra que rodee el tronco y retenga un copioso riego a aplicar al menos 48 horas antes de la extracción. Las dotaciones de este riego habrán de ser de 100 l por árbol.

Se procederá a preparar el árbol, realizando una poda de la copa, eliminando como máximo, el 30 % de la misma. Para limitar los problemas sanitarios, se limitará la poda a las ramas menores de 5 cm de diámetro, aplicándose tras la poda productos cicatrizantes y funguicidas en las heridas.

Una vez preparado el árbol, se procederá a su extracción. Para ello, se deben emplear máquinas trasplantadoras. La profundidad de raíces a extraer no debe ser menor de 1,5 m, y el diámetro del cepellón de 1,5 a 2 m.

Una vez extraído el ejemplar, se debe proceder a cortar sus raíces de forma limpia, evitando las desgarraduras que facilitan la entrada de patógenos y la aparición de pudriciones. Tras esto, se trasladará el árbol a su nuevo emplazamiento, procediendo a su inmediata plantación. En ningún caso se deben dejar los pies extraídos al descubierto, ni siquiera una jornada, lo que daría lugar a la desecación del sistema radicular.

Antes de comenzar las tareas de extracción, se debe haber preparado el hoyo para la plantación de pie. Las dimensiones de este hoyo serán de al menos 1x1x1 m. Para favorecer el arraigo vegetal, se añadirán abonos químicos y orgánicos a las tierras de relleno. La dotación de estos productos será de 0,5 y 30 kg / hoyo respectivamente.

El árbol se colocará centrado en el hoyo, procediendo a su relleno. Para evitar que la tierra quede excesivamente esponjada, evitando la estabilidad del pie, se compactará el terreno por tongadas sucesivas.

Una vez finalizado el relleno, se realizará un alcorque aplicando, de forma inmediata, un copioso riego, con una dotación de unos 150 l. Durante el año siguiente al trasplante, conviene realizar un seguimiento de los ejemplares. Es especialmente importante que no sufra el estrés hídrico antes de haber conseguido su arraigo. Para ello conviene realizar riegos periódicos, con una dotación de unos 100 l.

En el proceso de trasplante el árbol sufre la reducción de su sistema radicular y, por tanto, se reduce su capacidad de fijación al suelo. Por ello, y hasta que vuelva a emitir un sistema radical desarrollado, es necesario fijar el árbol al suelo para inmovilizarlo con el fin de que las pequeñas raíces puedan desarrollarse y crecer hacia el terreno sin romperse por la oscilación del árbol.

Esta fijación se realizará mediante un tutor compuesto de cuatro estacas de madera de pino tratado, unidas entre sí mediante travesaños de madera y acopladas al árbol con protecciones de goma o sistemas similares que impidan cualquier daño al tronco.

7. Desarrollo y control de las obras

7.1. Replanteo de detalle de las obras

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

7.2. Ensayos

Los controles y ensayos necesarios para la comprobación de las condiciones que han de cumplir los materiales y unidades de obra, así como las condiciones de aceptación o rechazo de las mismas, serán los definidos expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid.

En el caso de instalación de fuentes de agua potable, se considera obligatoria la realización del ensayo de potabilidad, el cual debe realizarse en cumplimiento del protocolo de toma de muestras para dicho ensayo que tiene definido el Ayuntamiento de Madrid.

Se considera incluido en los precios del proyecto el coste de los ensayos y controles necesarios para la caracterización de los distintos materiales y unidades de obra, y por tanto dicho coste correrá en su totalidad a cargo del contratista.

Los ensayos de contraste deberán ser abonados por el contratista con independencia del importe consignado anteriormente.

El Plan de Control definitivo deberá ser redactado por el laboratorio de control adjudicatario y aprobado por el Director Facultativo de las Obras.

El control de calidad de las diferentes unidades de obra se realizará conforme a la normativa vigente de aplicación (normas UNE, EHE, NTL, CTE) y por laboratorio acreditado, en la Comunidad de Madrid, para dichos ensayos.

Los gastos derivados de la realización de los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y de los informes específicos que se recaben, serán de cuenta del contratista hasta un importe del 1 % del precio de la obra.

7.3. Materiales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetan a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

7.4. Señalización, balizamiento y defensa durante la ejecución de las obras e instalaciones

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1960 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3.I.C., la O.C. 300/89 P y P, la O.C. 301/89 P y P, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas y dispondrán las contenciones para vehículos que sean necesarias, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

7.5. Vertederos, yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista.

Los vertederos a utilizar serán los legalmente autorizados.

Para el abono de las unidades correspondientes a transporte a vertedero fuera de la obra se deberá acreditar fehacientemente el depósito en vertedero autorizado, y siempre tras haber acordado con el Director de Obra el destino final de dichos materiales.

7.6. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas toda la zona de obras en las que se integre el proyecto.

A estos efectos, no serán computables al Ayuntamiento, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

7.7. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas quedan completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

7.8. Variación de dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

7.9. Documentación de obra

El Contratista deberá mantener actualizada toda la documentación exigida para el correcto desarrollo de los trabajos.

Deberá custodiar los correspondientes libros de órdenes, incidencias, etc., y cuanta documentación sea exigible para la apertura y mantenimiento del centro de trabajo conforme a la normativa vigente.

Asimismo, deberá mantener actualizada la información gráfica, mediciones, certificaciones y presupuesto de la obra.

8. Responsabilidades y obligaciones especiales del contratista

8.1. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, en su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

8.2. Mantenimiento y conservación

El contratista estará obligado a realizar las labores básicas de mantenimiento y conservación durante las obras. Incluida la limpieza de paseos y zonas estanciales, y el riego de las zonas ajardinadas dentro del ámbito de la obra, desde la firma del Acta de Replanteo hasta la firma del Acta de Recepción de las obras, siendo de su cuenta estos trabajos, que se consideran incluidos en los gastos indirectos de Obra.

8.3. Obligaciones del contratista por afección a hidrantes

Durante la ejecución de las obras, si hubiese afección a hidrantes existentes, antes del inicio de la ejecución de la obra, el adjudicatario deberá comunicar qué hidrantes quedarán inaccesibles para su uso por el Departamento de Extinción de Incendios.

Dicha comunicación deberá realizarse a los siguientes correos electrónicos del Área de Gobierno de Seguridad y Emergencias:

- Departamento Informática Bomberos: telematicab@madrid.es
- AG: Seguridad y Servicios a la Comunidad: osemergencias@madrid.es Además al correo, como responsables de mantenimiento:
- Departamento de Gestión de Consumo de Agua en Zonas Verdes y Espacios Urbanos: hidrantes@madrid.es

En dichas comunicaciones se deberá señalar como mínimo:

- Obra autorizada con número de expediente.
- El plazo de la obra completa y periodo de tiempo con fechas determinadas de la afección de dichas obras sobre los hidrantes.

8.4. Obligaciones del contratista por afección a fuentes de beber

Durante la ejecución de las obras, si hubiese afección a fuentes existentes, el adjudicatario deberá comunicarlo al correo: gestionagua@madrid.es.

8.5. Condiciones particulares en la fase de ejecución de obras relativas a la gestión del agua

Se establecen las siguientes condiciones particulares:

- Las obras no podrán afectar a las acometidas a la red de distribución de agua del Canal de Isabel II Gestión, de hidrantes, fuentes de beber y redes de riego, excepto lo especificado en el proyecto.
- Los hidrantes que no se vean afectados por el trazado de la obra quedarán permanentemente accesibles para su uso, para el Departamento de Extinción de Incendios.
- Estará prohibido el enganche a la red de riego municipal, hidrantes y fuentes de beber para el suministro de agua para la obra, tanto como para el uso como material como para el suministro de agua en casetas de obra, excepto que sea autorizado expresamente por el Departamento de Gestión y Consumo de Agua en Zonas Verdes y Espacios Urbanos.
- Queda prohibido manipular los hidrantes.
- Queda prohibida la manipulación de las fuentes de beber.
- Queda prohibido usar los desagües de las fuentes para la obra o casetas de la misma.

- Se minimizará el uso de agua durante el proceso de la obra mediante la instalación de aparatos de control y regulación del gasto.

9. Medición y abono

9.1. Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del Pliego de condiciones Técnicas Generales de 1999 para las Obras del Área de Obras e Infraestructuras del Excmo. Ayto. de Madrid y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

9.2. Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuere preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de precios sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

9.3. Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de precios que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

10. Oficina de obra

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

11. Otros gastos de cuenta del contratista. daños y perjuicios ocasionados.

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de

desvíos; los derivados de mantener tráfico intermitentes mientras que se realicen los trabajos los de adquisición de aguas y energía y los de elaboración de la documentación gráfica (fotografías, planos, etc..) y técnica de las unidades construidas o instaladas.

Igualmente, serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la necesidad de instalación de medidas y criterios de buenas prácticas para el control de la erosión, tales como realización de zanjas o regueros para el encauzamiento de las aguas de escorrentía, la estabilización de los puntos de entrada y salida de las obras, la instalación de sistemas que garanticen el control de las aguas de escorrentía, la instalación de filtros de paja u otro material absorbente y, en general, cualquier medida requerida por la Dirección Facultativa con el objetivo de cumplir la Ordenanza de Gestión y uso eficiente del Agua en la ciudad de Madrid.

Del mismo modo, serán de cuenta del contratista las reparaciones necesarias en las redes de riego y alumbrado público que se produzcan por roturas ocasionadas en los movimientos de tierra o cualquier razón derivada de la propia ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

El contratista adjudicatario de las obras tiene la obligación de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de la ejecución de las obras, concretándose así la obligación genérica prevista en el artículo 258 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

12. Recepciones

12.1. Generalidades

Con carácter previo a la recepción de la obra, el contratista queda obligado a la entrega de los planos definitivos (planos “as built”) que definan la obra ejecutada. Estos planos junto con el resto de documentación técnica relativa a las unidades de obra construidas, será entregado a la Dirección Facultativa, en soporte digital y en soporte papel, servirán de base para la recepción de la obra, para su posterior liquidación así como para la entrega de lo construido a los distintos departamentos municipales y compañías de servicios encargadas de su conservación y explotación.

A la recepción de las obras a su terminación concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

13. Seguridad y salud en el trabajo

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y

enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el presente Proyecto el Contratista elaborará un Plan de Seguridad e Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de este Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

14. Condición especial de ejecución

14.1. Seguridad y salud laboral

“Es condición especial de ejecución que la empresa adjudicataria designe una persona de contacto, vinculada a la empresa y con formación específica en la materia, para la supervisión y control de la aplicación de las condiciones de seguridad y salud laboral exigibles así como para la detección de las posibles incidencias que surjan en este ámbito, sin perjuicio de las funciones encomendadas al coordinador de seguridad y salud en aquellos contratos en los que esta figura tenga carácter preceptivo”.

Con el fin de dar cumplimiento a esta condición especial de ejecución, la empresa adjudicataria, al inicio de la ejecución del contrato, deberá comunicar a la persona responsable del contrato la persona de contacto designada. Antes de la finalización del contrato, la empresa adjudicataria deberá aportar a la persona responsable del contrato un informe detallado sobre las actuaciones realizadas por aquella, con determinación de su contenido y alcance.

Dicha persona dispondrá de formación adecuada en materia de seguridad y salud en el ámbito de los trabajos del contrato.

14.2. Cláusulas sociales

Conforme al Decreto del Delegado del Área de Gobierno de Economía y Hacienda de 19 de enero de 2016 sobre la Instrucción 1/2016 relativa a la incorporación de cláusulas sociales en los contratos celebrados por el Ayuntamiento de Madrid, el contratista deberá asumir las siguientes cláusulas:

1. Los bienes o servicios objeto del contrato deberán ser producidos o desarrollados respetando las normas sociolaborales vigentes en España y en la Unión Europea o de la Organización Internacional del Trabajo.
2. En toda la documentación, publicidad o materiales que deban aportar los licitadores o que sean necesarios para la ejecución del contrato, deberá hacerse uso no sexista del lenguaje, evitar cualquier imagen discriminatoria de las mujeres o estereotipos sexista, y fomentar con valores de igualdad la presencia equilibrada, la diversidad y la corresponsabilidad.
3. La empresa adjudicataria tiene la obligación de adoptar las medidas de seguridad y salud en el trabajo que sean obligatorias para prevenir de manera rigurosa los riesgos que puedan afectar a la vida, la integridad y salud de las personas trabajadoras.

Asimismo, deberá acreditar el cumplimiento de las obligaciones siguientes:

- La evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva correspondiente a la actividad contratada.
- La formación e información en materia preventiva a las personas adscritas a la ejecución del contrato.
- El justificante de la entrega de equipos de protección individual que, en su caso, sean necesarios.

La empresa adjudicataria deberá acreditar el cumplimiento de estos extremos mediante la documentación que corresponda en cada caso, dado que la actuación a realizar en materia de prevención de riesgos laborales dependerá de la naturaleza de la prestación constitutiva del objeto del contrato.

La empresa adjudicataria deberá adoptar las medidas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud para evitar que de la ejecución del contrato puedan derivarse daños al personal municipal o a los ciudadanos en general.

1. La empresa adjudicataria deberá acreditar mediante declaración responsable la afiliación y el alta en la Seguridad Social de las personas trabajadoras destinadas a la ejecución del contrato. Esta obligación se extenderá a todo el personal subcontratado por la empresa adjudicataria principal destinado a la ejecución del contrato.

Para la acreditación del cumplimiento de esta obligación, la empresa adjudicataria presentará al inicio de la ejecución del contrato una declaración responsable en la que se señale que las personas trabajadoras destinadas a la ejecución del contrato se encuentran afiliadas y dadas de alta en la Seguridad Salud.

Aquellas empresas cuya actividad consista en ser contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos de obras del sector de la construcción, deberán contar con un número de personas trabajadoras con contratos indefinidos no inferior al 30%, de conformidad con lo previsto en el art. 4.4 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

La empresa adjudicataria deberá acreditar al inicio, cuando transcurra un 50% del plazo del contrato y previo a su finalización, copia de los contratos de las personas trabajadoras contratadas adscritas a la ejecución del contrato que permita verificar el cumplimiento del porcentaje exigido.

15. Gestión de residuos de construcción y demolición.

15.1. En relación con el almacenamiento de los rcd

15.1.1. Almacenamiento

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002), se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

La separación prevista se hará del siguiente modo:

Código “LER” MAM/304/2002	Almacenamiento
17 01 01 Hormigón	Contenedor
17 02 03 Plástico	Contenedor
17 04 05 Hierro y Acero	
17 05 04 Tierra y piedra distintas de las especificaciones en el código 17 05 03.	Acopio
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes

15.1.2. Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

15.1.3. Acondicionamiento exterior y medioambiental

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

15.1.4. Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, pallets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

15.2. En relación con el manejo de los rcd en la obra

- Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

15.3. En relación con la separación de los rcd

15.3.1. Gestión de residuos en obra

La gestión correcta de residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos

dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

15.3.2. Certificación de empresas autorizadas

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

15.3.3. Certificación de los medios empleados

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

15.4. En otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra

15.4.1. Condiciones de carácter general para los RCD de la obra

Con relación a la Demolición:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que son valiosos (tejas, defensas, mármoles, etc.).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

- Con relación a los depósitos y envases de RCD:
- El depósito temporal de los escombros se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores de los RCD en general deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Con relación a los residuos:

- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Con relación a la gestión documental:

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (depósitos de productos químicos, etc.) se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

Con relación al personal de obra

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Con relación a las Ordenanzas Municipales

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

15.4.2. Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra

Productos químicos

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

Los productos químicos utilizados en la obra deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

Fracciones de hormigón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de hormigón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 160,00 T.

Fracciones de metal

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de metal deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 4,00 T.

Fracciones de madera

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de madera deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

Fracciones de papel y cartón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de papel y cartón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

16. Plazo de ejecución. Plan de obra

En cumplimiento del artículo 233.1. e. de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, se fija un plazo de ejecución de DIEZ MESES (10 MESES).

17. Plazo de garantía

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO, en cumplimiento de los artículos 210.3. y 243.3. de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, y del artículo 167 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, a contar desde la firma del Acta de Recepción de las Obras.

18. Desvíos provisionales, señalización durante la ejecución de las obras

18.1. Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Estos trabajos se realizarán conforme a la Orden Circular nº 300/89 P.P. de la Dirección General de Carreteras y a la Instrucción 8.3-I.C., siendo obligación por parte del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de agosto de 1987.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra (integrado en el Plan de Seguridad y Salud) en el que se analicen, desarrollen y complementen en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. de 31 de agosto de 1987 (Instrucción 8.3.-I.C.).

18.2. Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observen falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o de condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones, no dando ello lugar en ningún caso a indemnización alguna por parte de la Administración.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tienen carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales y protecciones colectivas que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá al acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, protegerá y balizará las mismas frente a posible invasión de vehículos, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

Las obras deben ejecutarse sin afección al tráfico o con la mínima afección posible, de forma que se mantenga en todo momento la capacidad de la vía. En el caso de que las obras intercepten la vía y reduzcan el número de carriles abiertos al tráfico, se estudiará el programa de trabajo, realizándose en periodos nocturnos o de muy baja intensidad de tráfico, cumpliendo las medidas de seguridad de obras fijas o móviles y adoptando las medidas complementarias más convenientes que refuercen la seguridad de la circulación vial. El plan elaborado por el Contratista deberá ser aprobado en cualquier caso por el Director de obra.

19. Protección de arbolado y arbustos

Es responsabilidad del Contratista a realizar excavaciones a mano en todos los casos que lo indique la Dirección de Obra, principalmente cuando puedan ser afectados los sistemas radicales de arbolado y arbustos, sin suponer un sobrecoste a la obra.

Se protegerán todos los árboles que indique la Dirección Facultativa y que puedan ser dañados por los vehículos o maquinaria a lo largo del recorrido desde el acceso y en el entorno de la zona del proyecto, sin cargo para la obra.

Todas las actuaciones deberán ser protegidas con vallas metálicas transparentes de al menos 2m de altura, móviles y sin carga para la obra. Se mantendrán en buen estado de conservación siendo responsabilidad de la empresa adjudicataria su revisión y mantenimiento.

En el caso de que se observen falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

20. Reportaje fotográfico e informes

El Contratista deberá ejecutar un reportaje fotográfico del estado inicial, final así como del desarrollo de los trabajos conforme vayan ejecutándose a su costa. Dicho reportaje deberá facilitarse tanto en soporte físico como en digital, con la calidad suficiente como para poder ampliar dichas imágenes. Se deberá realizar un seguimiento mensual de la obra incorporando fotografías aéreas cuando lo estime oportuno la Dirección Facultativa. Se deberá realizar un informe del estado de los aparcamientos subterráneos en el ámbito de actuación, evaluando las filtraciones existentes y las causas de las mismas. Todos los gastos derivados de estos trabajos correrán a cargo del contratista.

21. Cartel informativo

El contratista deberá sufragar, incluidos en los gastos del proyecto, el coste de los carteles informativos de la obra. Deberá instalar en la obra dos carteles de señalización, de acuerdo con las directrices de la Dirección de Obra y del Ayuntamiento. El coste de fabricación, instalación y mantenimiento del cartel señalizador correrá por cuenta del contratista adjudicatario, no existiendo derecho a contraprestación económica alguna.