



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

B. ANEJOS A LA MEMORIA

B.11 ANEJO DE JARDINERÍA

105017

IDOM



NOVIEMBRE 2025

REVISIÓN A

Índice

1	PREPARACIÓN DEL TERRENO	3
1.1	Preparación del terreno para la pradera natural	3
1.2	Preparación del terreno para plantación de arbustivas y vivaces	4
1.3	Composición del sustrato para la plantación del arbolado	4
2	VEGETACIÓN EXISTENTE Y TRABAJOS PREVIOS	5
3	VEGETACIÓN	7
3.1	Estrato arboreo	7
3.2	Estrato arbustivo	8
3.3	Praderas y tapizantes	11
4	PLANTACIÓN	12
4.1	Instrucciones de plantación arbolado en cepellón/light-pot	12
4.2	Plantación de arbustivas	14
4.3	Plantación de praderas	16

1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

El objetivo de esta labor es la adecuación y mejora de las características edáficas para un óptimo desarrollo y éxito en la implantación de la vegetación propuesta.

Los terrenos deberán ser descompactados para aumentar la porosidad del suelo, mejorando así el drenaje, aireación y desarrollo y crecimiento radicular.

Se han realizado unos análisis previos de dos muestras de la tierra vegetal existente en el campus que se adjuntan anexos a este proyecto. Las características de estas tierras son las siguientes.

FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)

- pH al agua 1:2,5 por potenciometría MT-SUE-007 $8,2 \pm 0,5$
- Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría. Orden 05/12/75 dS/m $0,3 \pm 0,04$
- Materia orgánica oxidable por espectrofotometría. MT-SUE-002 g/100g $3,38 \pm 0,43$
- Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo. MT-SUE-003 mg/kg $7 \pm 1,2$
- Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES. MT-SUE-008 mg/kg 212 ± 36
- Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO₃) por espectrofo. MT-SUE-005 mg/kg 25 ± 3

Por lo que presenta unos valores razonables de materia orgánica, salinidad, etc., con las características de la tierra vegetal de la zona media del valle del Ebro.

Con la base de esta tierra vegetal se establecen tres metodologías de preparación del terreno para mejorar valores de textura y fertilidad según la vegetación que se desarrollará.

- Preparación de terreno para pradera natural.
- Preparación del terreno para plantación de arbustivas y vivaces.
- Preparación de sustrato para la plantación de arbolado.

Los resultados de estos análisis se adjuntan en el Anejo B18 Análisis de Suelos.

1.1 Preparación del terreno para la pradera natural

Se realizarán las siguientes actuaciones, para mejorar la fertilidad aportando materia orgánica y la textura y porosidad aportando arena, que son condicionantes para el desarrollo de las praderas.

- Labrado de la superficie rompiendo la costra superficial y profundizando en la labor 30 cm., estos trabajos se realizarán con tractor con grada y pasando todas las veces necesarias hasta conseguir la descompactación del terreno. Posteriormente se retiran los desechos, como piedras, plásticos, raíces, etc.
- Nivelación del terreno para evitar encharcamientos y formaciones de cárcavas por escorrentía superficial de tal manera que se dirija el agua sobrante a zonas de drenaje y se perfilarán las tierras con los volúmenes deseados. Esta nivelación y relleno se realizará con la tierra vegetal limpia y cribada procedente de los desbroces previos.
- Aporte de 10 cm de sustrato vegetal preparado, compuesto a partes iguales por tierra vegetal cribada procedente de la excavación de la propia obra, mantillo y arena lavada de río, con contenido en materia orgánica de entre el 4 y el 7 %, ph entre 6.5 y 8, contenido menor del 10% de cal activa y 20% de cal total, con ningún elemento mayor de 30 mm.

Además, el contenido de nitrógeno será mayor de 1ppm, el contenido en fósforo mayor de 150 ppm, en potasio mayor de 80 ppm y la conductividad eléctrica no mayor de los 0.5 dS/kg.

Para estos trabajos se actuará en una superficie aproximada de 29.000 m².

1.2 Preparación del terreno para plantación de arbustivas y vivaces

Consiste en la realización de las siguientes tareas para la preparación del terreno de las zonas de plantación de arbustivas y vivaces :

Fresado con motocultor con el objetivo de descompactar el terreno y acoger un correcto desarrollo radicular. Posteriormente se realizará el perfilado y rastrillado, eliminando los elementos gruesos de más de 50 mm.

Nivelación y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación en la propia obra, cribada y limpia.

Aporte de 50l/m² de materia orgánica y mantillo para aportar textura, mejorar fertilidad y retener la humedad del suelo, antes de los trabajos de plantación.

Estas tareas mejoraran también la textura y fertilidad para este tipo de plantaciones.
Para estos trabajos se actuará en una superficie aproximada de 5.960m²

1.3 Composición del sustrato para la plantación del arbolado

Para la ejecución de las plantaciones de arbolado se ha proyectado la preparación de un sustrato específico para el relleno de los hoyos de plantación y así favorecer un adecuado desarrollo radicular, creando un sustrato que mejora el intercambio de gases (aireación) y la infiltración del agua de riego en la zona radicular.

Este sustrato será preparado en obra, estará compuesto por tierra vegetal cribada y limpia procedente del desbroce y de la excavación de obra, 0.4m³, grava reciclada de demolición de la obra de granulometría 40-80mm, 0.4m³, y materia orgánica, 0.2 m³ (compost-mantillo-biochar) suministrada a granel.

Esta mezcla se realizará acopiando las tres tipologías de materiales en el recinto de las obras y se realizará in situ, mediante una pala cargadora, mezclando los volúmenes en las proporciones citadas. Una vez se realice la primera mezcla se comprobará la homogeneidad de la misma, para asegurar la composición.

Estas preparaciones de sustratos deberán ser analizadas una vez realizadas y aprobadas por la dirección de obra, antes de proceder a su extendido.

2 VEGETACIÓN EXISTENTE Y TRABAJOS PREVIOS

Las operaciones previas se iniciarán con la conservación, trasplante y retirada del arbolado existente. Estas tareas se realizarán antes de iniciar cualquier trabajo que requiera maquinaria.

El proyecto prevé la retirada únicamente el trasplante de 2 ejemplares jóvenes de pequeño porte situados en el acceso a la Calle María de Luna integrándolos en los parterres de la universidad tal como aparece en el siguiente gráfico.

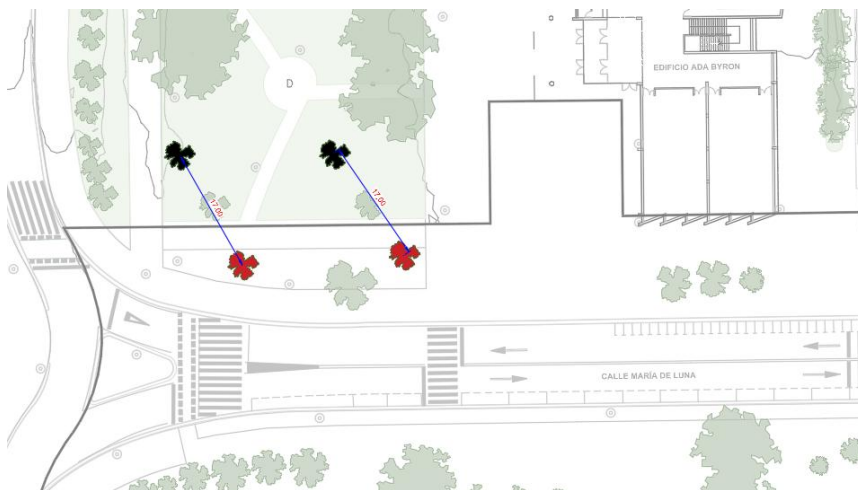


Figura 1. Trasplante de arbolado existente en calle María de Luna

Para su trasplante y traslado se seguirán las prescripciones técnicas para proyectos y obras en zonas verdes del ayuntamiento de Zaragoza.

Como preparación al trasplante, resulta fundamental que el arbolado objeto de este sea hidratado generosamente de varias aportaciones de agua durante una antelación mínima de 10 a 15 días, al objeto de que mantenga un estado hídrico satisfactorio que contribuya a contrarrestar las pérdidas que resultaran de la merma de raíces y de su aclimatación posterior a la nueva ubicación. En trasplantes en épocas límite o con especies de hoja perenne, se usarán antitranspirantes. Se podará el árbol proporcionalmente al volumen del sistema radical afectado. Poda según necesidades y época del año.

Por otro lado, el proyecto prevé la protección de 165 ejemplares existentes.

Siempre que sea posible se procederá a vallar todo el terreno delimitado por la línea de goteo, de forma que no sea posible el acceso al interior excepto de aquellas personas que lleven a cabo el mantenimiento del árbol.

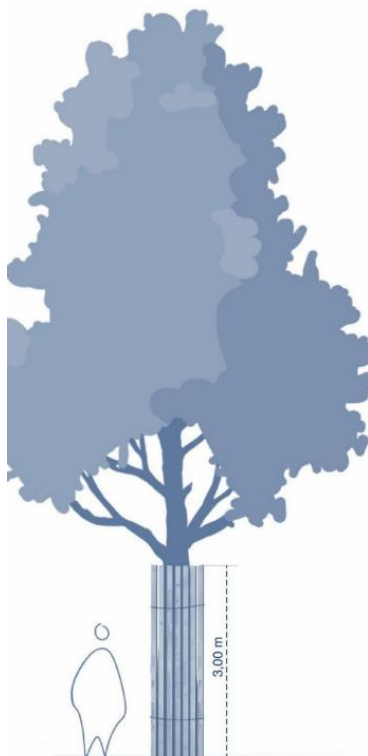
Cuando no sea posible se procurará realizar el vallado a una distancia mínima de cuatro veces el diámetro normal del tronco. En ambos casos se instalará un sistema de riego por goteo automatizado, formado por anillos concéntricos de tuberías con gotero auto compensante integrado. De esta forma se asegurarán los riegos durante la ejecución de las prescripciones técnicas para proyectos y obras de zonas , sin que deba accederse a la zona con mangueras o cisternas.

Excepcionalmente se admitirá un sistema de riego por goteo manual, con suministro a cada árbol de setenta litros de agua dos veces por semana. Asimismo, se depositará una capa de mulch, formada de astillas de madera compostadas, de cinco a ocho centímetros de longitud, de forma que se aseguren las mejores condiciones para el desarrollo del árbol.

Allí donde estas medidas no sean posibles se protegerán todos los árboles Protección para tronco de árbol, confeccionada en obra, mediante entablado del fuste con tabla nueva sobre geotextil protegiendo la corteza hasta una altura de 3 m.

Cuando al realizar una excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a cinco centímetros, se realizará un corte limpio y liso, procediéndose al retapado en un plazo no superior a tres días y regando a continuación. Siempre que sea posible se procurará que la apertura de zanjas y hoyos próximos al arbolado se produzca en época de reposo vegetativo (diciembre, enero y febrero)

Cuando se modifique el nivel del suelo en el entorno de un árbol, si se trata de un desmonte se practicará un corte previo de raíces a una distancia de treinta centímetros de la apertura de la zanja, y esa distancia se rellenará con medio de cultivo en el que puedan crecer nuevas raíces; si se trata de una elevación se establecerá un drenaje que evite el anegamiento del terreno que rodea al árbol.



 : Protección de tablones de madera del tronco del árbol

3 VEGETACIÓN

La selección de las especies se basa en criterios de sostenibilidad y respeto a la identidad del territorio y medio ambiente de Zaragoza. La propuesta recupera la identidad paisajística del territorio mediante la implantación de un **bosque de ribera de transición fluvial**, característico del entorno zaragozano. En consonancia con las prescripciones técnicas para proyectos y obras en zonas verdes del ayuntamiento de Zaragoza y la clasificación forestal periurbana, este bosque se compone de especies resilientes frente al clima local y coherentes con el sustrato geotécnico y la vegetación espontánea del área *Salix*, *Populus* y *Ulmus*.

El bosque de olmos (*Ulmus minor*) y almez (*Celtis australis*) que se extiende en la periferia de Zaragoza constituye un ecosistema de transición entre la ribera y el secano, donde la humedad residual del valle del Ebro se diluye progresivamente hacia suelos más áridos y nitrificados. Esta identidad se define por su carácter ecotonal, que combina especies propias de ambientes frescos con otras adaptadas a la continentalidad y la escasez hídrica.

El diseño vegetal se organiza por estratos para responder a las condiciones locales: árboles de rápido crecimiento generan sombra y protegen el sotobosque, permitiendo la evolución de especies más sensibles; las agrupaciones arbustivas densamente plantadas junto con la creación montículos de tierra actúan como barrera frente al viento del Cierzo, reduciendo la desecación del suelo, contribuyendo a mantener la humedad y creando espacios de refugio para el universitario.

3.1 Estrato arboreo

El presente proyecto prevé la plantación de 457 ejemplares arbóreos nuevos.

En el estrato arbóreo predominan los **olmos** (*Ulmus resista*) y los **almeces** (*Celtis australis*) acompañados por **fresnos** (*Fraxinus angustifolia*), **saucos blancos** (*Salix alba*) en las zonas más rehundidas de las praderas. El **chopo negro** (*Populus nigra* var. *italica*) se incorpora como elemento visual y estructurante a lo largo de todo el proyecto.

En las áreas de borde, especialmente hacia el extremo este, se introducen especies propias de ambientes de secano, como **encinas** (*Quercus ilex* subsp. *Ballota*), **arces campestres** (*Acer campestre*) y **arces de Montpellier** (*Acer monspessulanum*), acompañadas por matorrales mediterráneos.

Además, una colección de frutales de porte medio enriquece la biodiversidad del sotobosque, aportando color estacional y creando un recorrido pedagógico que recupera la memoria agrícola del territorio. Entre las especies destacan la **higuera** (*Ficus carica*), **cerezo silvestre** (*Prunus avium*), **granado** (*Punica granatum*), **peral** (*Pyrus cordata*), **manzano floribundo** (*Malus floribunda*), **almendros** (*Prunus dulcis*), y otros frutales tradicionales.

Las especies vegetales descritas en el proyecto tendrán que cumplir las siguientes características:

- **Arboles de sombra. Ribera de transición:** Olmos (*Ulmus minor*), almeces (*Celtis australis*) *Ulmus resista* saucos blancos (*Salix alba*) fresnos (*Fraxinus angustifolia*) El chopo negro (*Populus nigra* var. *italica*) de 16-18 cm, sin podas previas de las ramificaciones secundarias, con volumen de copa equilibrado con respecto a su altura, con tronco derecho sin heridas ni alteraciones en el conjunto de tallos y ramas, en partidas homogéneas de los diferentes ejemplares, servido según especificaciones del presente presupuesto.
- **Arboles de secano** *Quercus ilex* (Encina), arces campestres (*Acer campestre*) y arces de Montpellier (*Acer monspessulanum*) de 16-18 cm, sin podas previas de las ramificaciones secundarias, con volumen de copa equilibrado con respecto a su altura, con tronco derecho sin heridas ni alteraciones en el conjunto de tallos y ramas servido según especificaciones del presente presupuesto.
- **Arboles frutales :** almendros (*Prunus dulcis*) higuera (*Ficus carica*), cerezo silvestre (*Prunus avium*), granado (*Punica granatum*), peral (*Pyrus cordata*), manzano floribundo (*Malus floribunda*) *Ficus carica* (Higuer) de 16-18 cm, sin podas previas de las ramificaciones secundarias, con volumen de copa equilibrado con respecto a su altura,

con tronco derecho sin heridas ni alteraciones en el conjunto de tallos y ramas servido según especificaciones de del presente presupuesto .

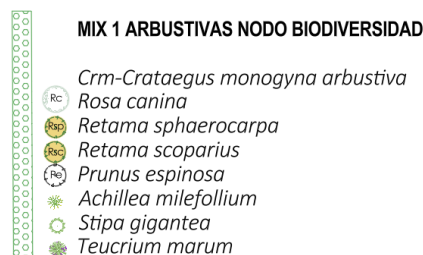
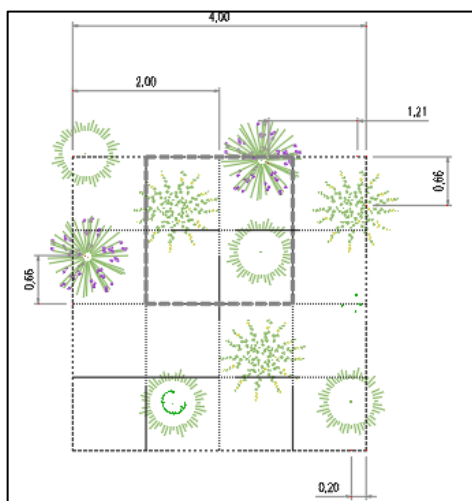
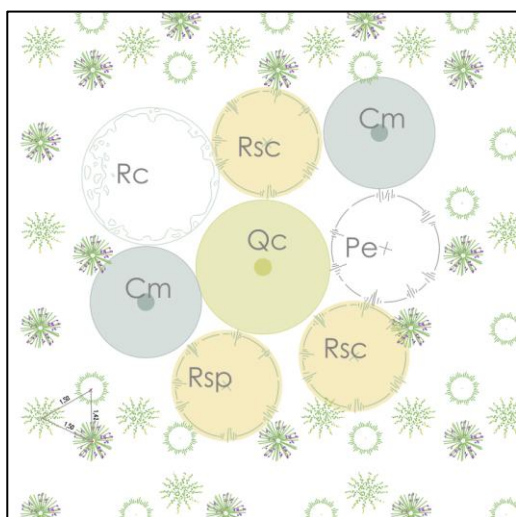
- **Arboles de la plaza de las ingenierías-Morera sin fruto (Morus alba "Fruitless")** de 30-35 cm, sin podas previas de las ramificaciones secundarias, con volumen de copa equilibrado con respecto a su altura, con tronco derecho sin heridas ni alteraciones en el conjunto de tallos y ramas, en partidas homogéneas de los diferentes ejemplares, servido en cepellón de 90 cm diámetro.

3.2 Estrato arbustivo

Se han definido **cinco mezclas de especies arbustivas**, cada una con una función específica dentro del proyecto:

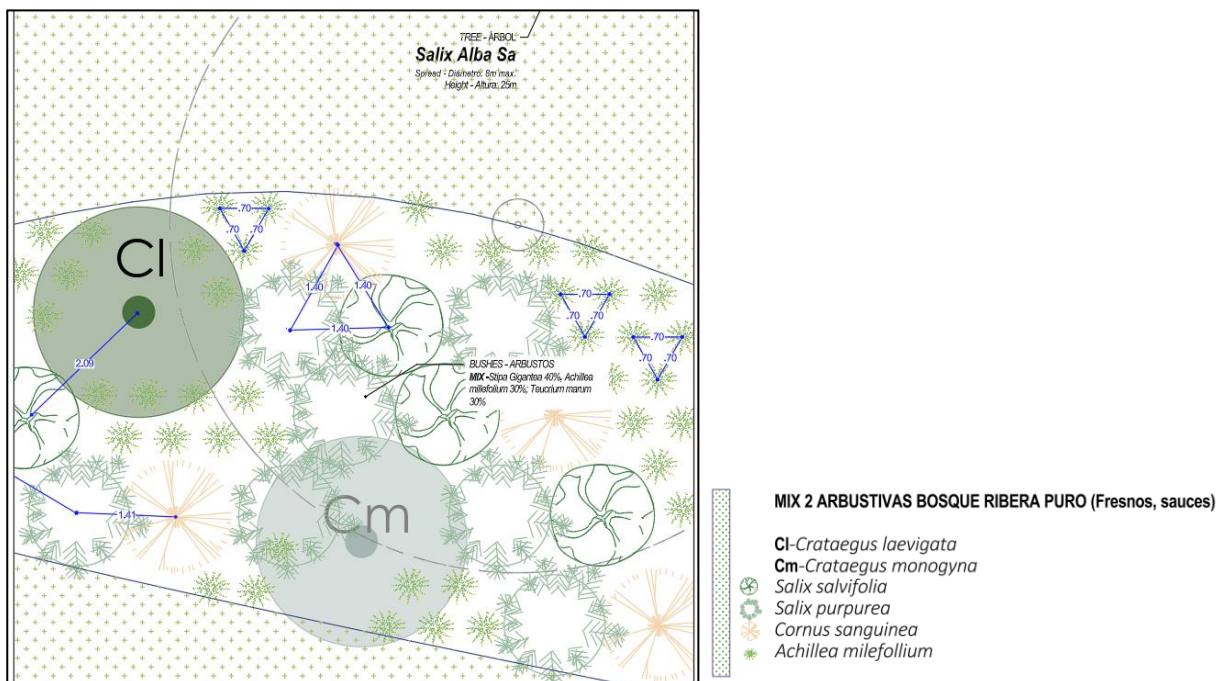
Mezcla 1 – Nodo de biodiversidad

Conformada por arbustos de gran porte, plantados de forma densa para generar refugio y alimento para la fauna. Incluye especies como *Crataegus monogyna* (espino albar), *Rosa canina* (escaramujo), *Retama sphaerocarpa* (retama amarilla), *Retama scoparius* (retama negra), *Prunus spinosa* (endrino), *Teucrium marum* (teucro) y *Stipa gigantea* (esparto gigante).



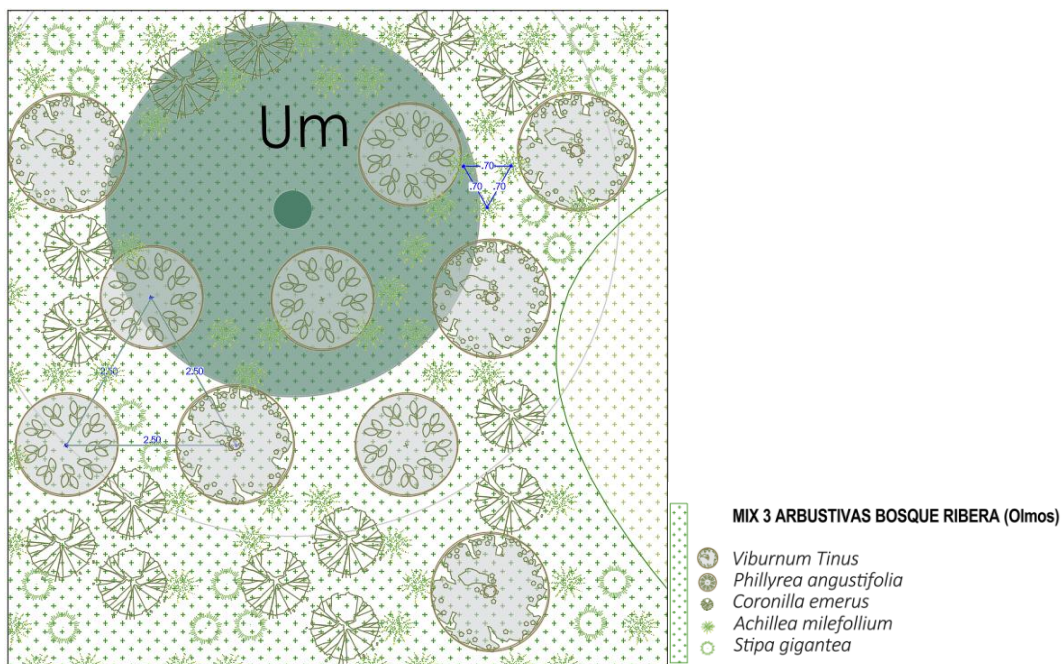
Mezcla 2 – Arbustos de ribera

Diseñada para zonas húmedas, con especies adaptadas a suelos frescos: *Crataegus laevigata* (espino blanco), *Salix salvifolia* (saúce salvifolia), *Salix purpurea* (saúce púrpura), *Cornus sanguinea* (cornejo sanguíneo) y *Achillea millefolium* (milenrama). jazmín silvestre (*Jasminum fruticans*).



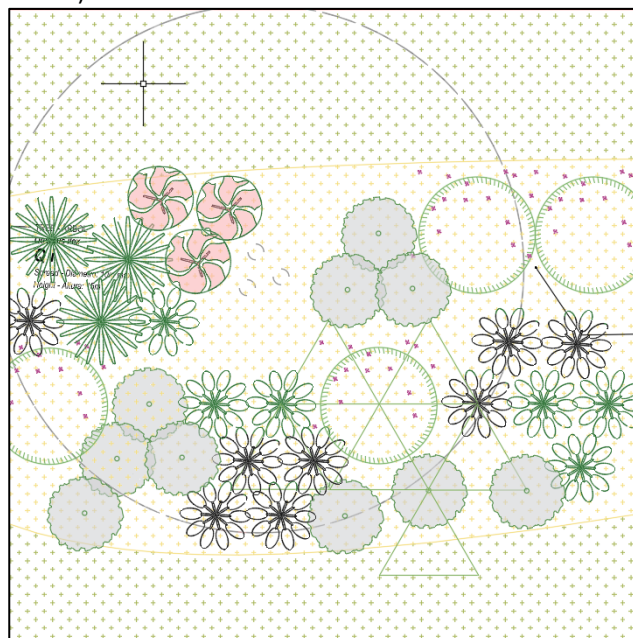
Mezcla 3 – Arbustivas cortavientos

Pensada para crear pantallas vegetales y protección frente al viento, formada por *Viburnum tinus* (durillo), *Phillyrea angustifolia* (labiérnago), *Coronilla emeris* (coronilla) y *Achillea millefolium* (milenrama).



Mezcla 4 – Arbustivas de secano

Adaptadas a condiciones mediterráneas y suelos pobres, incluye *Myrtus* (mirto), *Rhamnus lycioides* (espino negro), *Phlomis* spp. (phlomis), *Erica multiflora* (brezo de invierno), *Cistus ladanifer* (jara pringosa) y *Cistus albidus* (jara blanca).

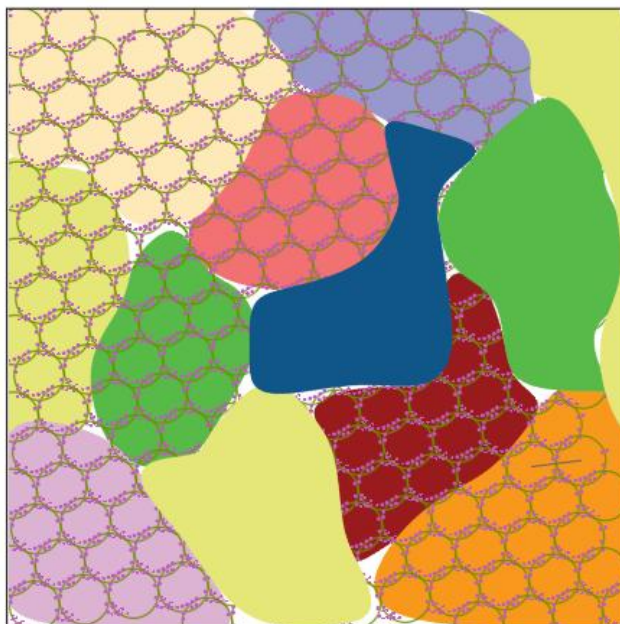


MIX 4 ARBUSTIVAS (Encinas y secano puro)

- Myrtus*
- Rhamnus lycioides*
- Phlomis* spp
- Erica multiflora*
- Cistus ladanifer*
- Cistus albidus*

Mezcla 5 – Arbustivas florales

Seleccionadas para aportar color y valor ornamental en diferentes épocas del año. *Teucrium hircanicum* (teucro), *Phlomis fruticosa* (phlomis), *Achillea millefolium* (milenrama), *Achillea filipendulina* (milenrama amarilla), *Allium millenium* (allium ornamental), *Perovskia atriplicifolia* (salvia rusa), *Salvia lavandulifolia* (salvia de hoja de lavanda), *Stipa gigantea* (esparto gigante) y *Verbena bonariensis* (verbena morada).



MIX 6 ARBUSTIVAS (polinizadores)

- Teucrium Hircanicum*
- Phlomis fruticosa*
- Achillea Millefolium*
- Achillea filipendulina*
- Allium milenium*
- Perovskia atriplicifolia*
- Salvia lavandufolia*
- Stipa Gigantea*
- Verbena bonarensis*

De manera puntual, y para generar un estrato intermedio que aporte estructura y diversidad, se integrarán arbustos de mayor porte en los macizos, como majuelo (*Crataegus monogyna*), coscoja (*Quercus coccifera*) y lentisco (*Pistacia lentiscus*), suministrado con porte equilibrado sin heridas ni alteraciones de otro tipo, sin masas de raíces espiralizadas ni que surjan por fuera de los agujeros de drenaje y servido según especificaciones del presente presupuesto.

3.3 Praderas y tapizantes

Mezcla para Revegetación: Clima Mediterráneo (sin leñosas)

HERBACEAS Especie %

Agropyrum cristatum 10 Brachypodium Phoenicoides 2 Cynodon dactylon 10 Dactylis glomerata 25 Daucus carota 1 Eryngium campestre 0,1 Foeniculum vulgare 1 Lolium rigidum 15 Medicago sativa 20 Moricandia moricandioides 1 Onobrychis viciifolia 6,9 Oryzopsis miliacea 2 Plantago lanceolata 1

Dosis: 15-20 gr/m²

Mezcla para Revegetación: Clima Continental Básico (sin leñosas)

HERBÁCEAS (95%) Especie %

Agropyrum cristatum 14 Festuca rubra 5 Dactylis glomerata 10 Lotus corniculatus 5 Medicago lupulina 5 Medicago sativa 15 Melilotus officinalis 10 Onobrychis viciifolia 15,99 Oryzopsis miliacea 4 Plantago lanceolata 1 Sedum sediforme 0,01 Trifolium subterraneum 10

Dosis: 15-20 gr/m²

4 PLANTACIÓN

La plantación de realizará siguiendo las prescripciones técnicas para proyectos y obras en zonas verdes del ayuntamiento de Zaragoza.

4.1 Instrucciones de plantación arbolado en cepellón/light-pot



1.- destaconado y retirada de restos (si procede)

2.- apertura de hoyo de plantación

Perímetro árbol	Cepellón	Dimensiones de hoyo anch. x long. x altura	Volumen Light-pot
14/16 cm	45 cm	1.5x1.5x1 m	60L
16/18 cm	50 cm	1.5x1.5x1 m	60L
18/20 cm	60 cm	1.5x1.5x1 m	80L
20/25 cm	70 cm	1.5x1.5x1 m	80L
25/30 cm	80 cm	1.5x1.5x1 m	100L
30/35 cm	90 cm	1.5x1.5x1 m	100L
35/40 cm	90 cm	1.5x1.5x1 m	120L

3.- Descompactación de fondo

4.- Cama de gravas (30cm)

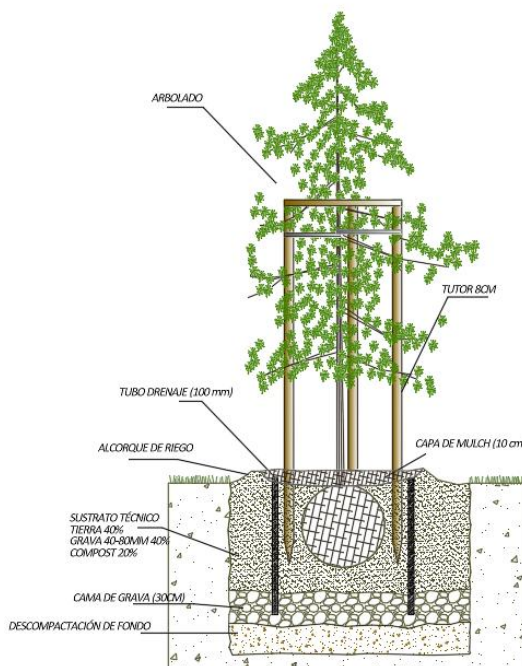
5.- Colocación de tubo de drenaje perforado de 100mm

6.- Plantación

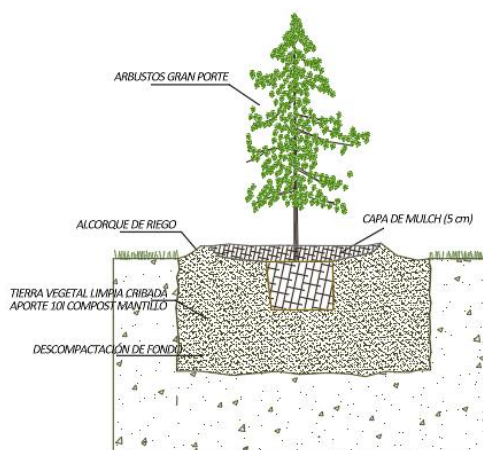
7.- Mezcla y relleno de tierra existente (40%) y aporte de grava 40-80mm(40%) compost (20%)

- 8.- Compactación manual ligera alrededor del tronco (anclaje del tronco)
- 9.- Entutorado con 3 unidades de rollizo de pino 8cm
- 10.- Aporte de mulch orgánico 10 cm
- 11.- Alcorque y riego manual de implantación proporcional al tamaño del árbol (min. 100 l/ud)
- 12.- Mantenimiento periódico riego y abonado

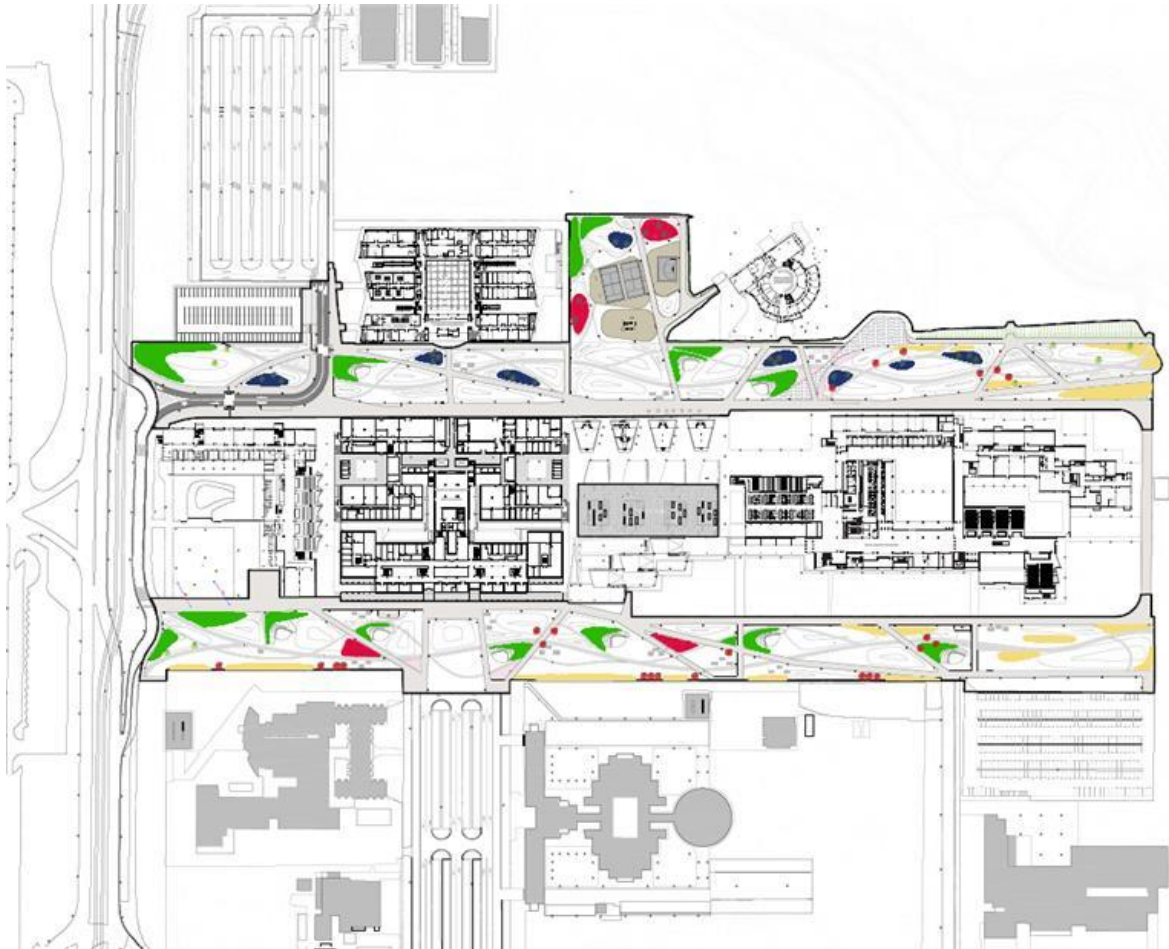
DETALLE DE PLANTACIÓN DEL ARBOLADO



DETALLE DE PLANTACIÓN ARBUSTOS GRAN PORTE

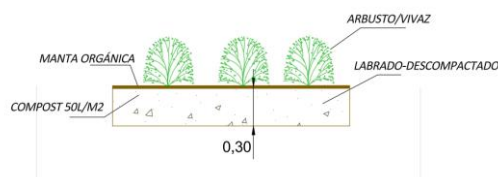


4.2 Plantación de arbustivas



1. Preparación del hoyo
 - Arbustos en contenedor de 1 a 1,5 L: hoyo de 25 × 25 × 25 cm.
 - Arbustos y enredaderas de 1,5 a 3 L: hoyo de 30 × 30 × 30 cm.
 - Arbustos mayores: hoyo de 45 × 45 × 30 cm.
 - Mezcla de relleno: tierra de la excavación + 10 % compost vegetal maduro.
2. Características del sustrato
 - Textura franca o franca arenosa.
 - pH entre 6,5 y 7,5.
 - Libre de piedras (>14 mm), contaminantes, patógenos y malas hierbas.
3. Plantación
 - Colocar la planta vertical y centrada.
 - Compactar ligeramente la tierra alrededor.
 - Riego inicial: suficiente para saturar el hoyo (aprox. 10-15 L por arbusto).
4. Mantenimiento inicial
 - Riegos frecuentes hasta el arraigo.
 - Control de malas hierbas.
 - Sustitución de marras (plantas muertas).

ESQUEMA ARBUSTIVAS



Los marcos de plantación del presente anejo corresponden al estado final de crecimiento de las especies, se dejará espacio para crecimiento natural y se cubrirá huecos con herbáceas o arbustos menores asegurando que la distribución inicial se adecúe a la configuración prevista en la fase de madurez.

Para arbustivas de mayor porte se seguirá esta tabla orientativa:

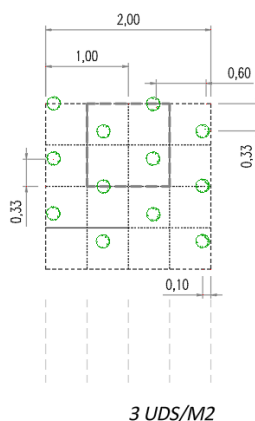
Tabla de especies arbustivas de gran porte

Especie	Porte adulto (m)	Separación recomendada (m)	Densidad aprox. (uds/m ²)
Viburnum tinus	2-3	1,2-1,5	0,5-0,7
Phillyrea angustifolia	2-3	1,2-1,5	0,5-0,7
Crataegus monogyna	3-5	1,5-2	0,3-0,4
Rosa canina	2-3	1,2-1,5	0,5-0,7
Rhamnus alaternus	2-3	1,2-1,5	0,5-0,7
Prunus spinosa	3-4	1,5-2	0,3-0,4
Retama sphaerocarpa	1,5-2	1-1,2	0,7-1

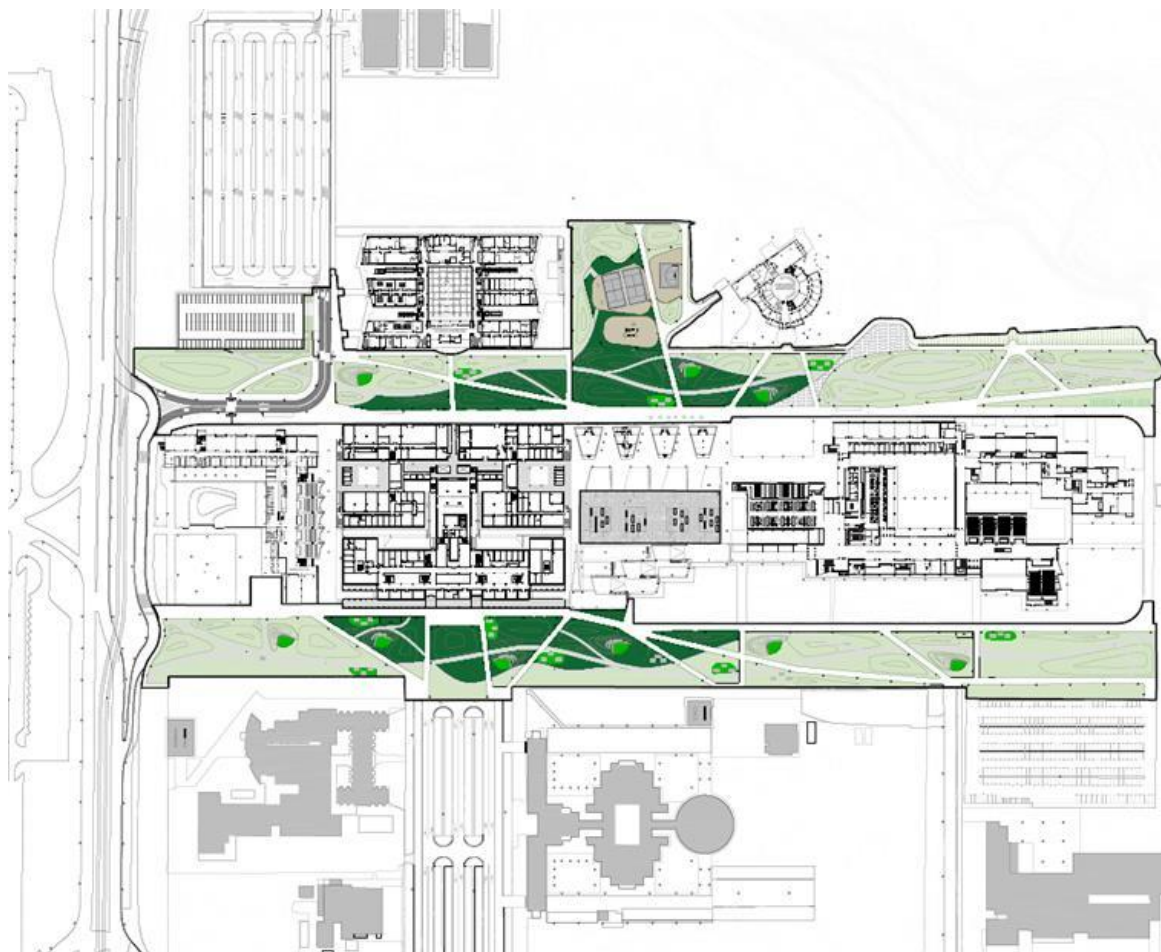
Densidad de arbustivas de porte menor:

La plantación de especies arbustivas se ejecutará en estado juvenil, con porte reducido y disposición densa. Esta estrategia tiene como finalidad optimizar la adaptación de las plantas al medio y garantizar la supervivencia de los ejemplares más vigorosos mediante un proceso de selección natural. Posteriormente, se realizará un aclareo selectivo para favorecer el desarrollo de los individuos mejor adaptados.

La densidad abajo indicada es orientativa y se ajustará en campo según porte adulto y coherencia con diseño silvestre planteado en los marcos de plantación de este anejo.



4.3 Plantación de praderas



Se establecerán mediante **hidrosiembra**, que incluirá:

- Mezcla específica de semillas según el caso.
- Agua.
- Mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200 g/m²).
- Abono organo-mineral de liberación lenta.
- Bioactivador microbiano.
- Estabilizador sintético de base acrílica.

ESQUEMA PRADERA

