

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

TÍTULO:

“Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante”

TITLE:

"Proposal for the landscaping of an urban plot in Pedreguer, Alicante"

TÍTOL DEL PROJECTE:

“Proposta d’enjardinament d’un solar urbà en Pedreguer, Alcant”

RESUMEN

El proyecto fin de grado realiza una propuesta de ajardinamiento de un solar urbano localizado en el municipio de Pedreguer, Alicante. Dicho solar se encuentra junto al colegio público de “l’Alfàs”, entre las calles “Carles Salvador” y “Maria Ivars”.

Con el diseño de este parque se pretende dotar de una zona verde para el disfrute y el uso sociocultural de los vecinos del municipio en general, y de los vecinos del barrio en particular. Se trata de una zona con viviendas nuevas, pero sin ningún tipo de parque o similar en sus proximidades, por tanto, el ajardinamiento de dicho solar también pretende mejorar la imagen del barrio y aumentar las posibles actividades de ocio de sus vecinos. Además, el solar se ubica junto a un colegio público y a una guardería, por tanto, se trata de una zona muy transitada.

El solar tiene una superficie de aproximadamente media hectárea y se encuentra cubierto por grava, sin ningún tipo de pendiente y en buen estado de mantenimiento. Dicho solar fue acondicionado para la instalación de unos barracones prefabricados con el fin de impartir las clases de educación secundaria. Con la construcción del instituto de educación secundaria del municipio, este solar quedó en desuso.

El ajardinamiento del solar se realiza mediante especies que se adapten a las condiciones climatológicas de la zona, con el fin de minimizar las necesidades de mantenimiento del jardín y de aumentar la viabilidad de la vegetación implantada.

SUMMARY

The project makes a proposal for the landscaping of an urban plot located in the municipality of Pedreguer, Alicante. This site is next to the public school of "l'Alfàs", between the streets "Carles Salvador" and "Maria Ivars".

With the design of this park is intended to provide a green area for the enjoyment and cultural use of the neighbors of the municipality in general, and the neighbors of the neighborhood in particular. This is an area with new housing, but without any type of park or similar in its vicinity, therefore, the landscaping of this plot also aims to improve the image of the neighborhood and increase possible leisure activities of its neighbors. In addition, the site is located next to a public school and a nursery, so it is a very busy area.

Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer (Alicante)

The site has an area of approximately half a hectare and is covered by gravel, without any slope and in a good state of maintenance. This site was conditioned for the installation of prefabricated barracks to provide secondary education classes. With the construction of the secondary school of the municipality, this site became obsolete.

The landscaping of the site be done using species that adapt to the weather conditions of the area, in order to minimize the need for garden maintenance and increase the viability of the vegetation implanted.

RESUM

El projecte fi de grau realitza una proposta d'enjardinament d'un solar urbà localitzat al municipi de Pedreguer, Alacant. Aquest solar es troba al costat del col·legi públic de "l'Alfàs", entre els carrers "Carles Salvador" i "Maria Ivars".

Amb el disseny d'aquest jardí es pretén proporcionar una zona verda per a que sigui gaudida i proporcione un ús sociocultural dels veïns del municipi en general i dels veïns del barri en particular. Es tracta d'una zona amb vivendes noves, però sense cap tipus de parc o similar en les seues proximitats, per tant, l'enjardinament del solar també pretén millorar la imatge del barri i augmentar les possibles activitats d'oci dels seus veïns. A més, el solar s'ubica junt a un col·legi públic i a una guarderia, per tant, es tracta d'una zona molt transitada.

El solar té una superfície d'aproximadament mitja hectàrea i es troba cobert per grava, sense cap tipus de pendent i en bon estat de manteniment. Aquest solar es va arreglar amb l'objectiu d'instalar uns barracons prefabricats per a impartir les classes d'educació secundària. Amb la construcció de l'institut d'educació secundària del municipi, el solar va quedar en desús.

L'enjardinament del solar es realitza mitjançant espècies que s'adapten a les condicions climàtiques de la zona, en la finalitat de minimitzar les necessitats de manteniment del jardí i augmentar la viabilitat de la vegetació implantada.

PALABRAS CLAVE:

Ajardinamiento, paisajismo, jardín, parque

KEY WORDS:

Create gardens, landscape, garden, park

PARAULES CLAUS:

Enjardinament, paisatgisme, jardí, parc

AUTOR / AUTHOR / AUTOR:

David Alemany Pons

LOCALIDAD Y FECHA / LOCATION AND DATE / LOCALITZACIÓ I DATA:

València, junio de 2019

TUTORA ACADÉMICO / ACADEMIC TUTOR / TUTORA ACADÈMICA:

Prof. Nuria Pascual Seva

Dedicatorias y agradecimientos:

En primer lugar, gracias a mi tutora de TFG, Nuria Pascual, por guiarme en la elaboración de este proyecto y por su disposición a ayudarme en todo lo que fuese necesario. Gracias también al profesor Iban Balbastre por su ayuda en los cálculos hidráulicos del sistema de riego.

Gracias a mis compañeros/as de estudio por estos cuatro años en los que hemos vivido buenas experiencias y hemos generado grandes amistades.

Por último, gracias a mi familia por su apoyo y esfuerzo que han hecho posible la realización de mis estudios, en especial a mi padre, por ser un ejemplo de superación ante las adversidades de la vida.

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

Documento 1 – MEMORIA

Documento 1 – ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1 – Climatología

Anejo 2 – Descripción geológica y edafológica

Anejo 3 – Elementos del jardín

Anejo 4 – Cálculo de las necesidades hídricas

Anejo 5 – Diseño hidráulico

Anejo 6 – Estudio básico de seguridad y salud

Documento 2 – Planos

Plano 1.1: Plano de situación

Plano 1.2: Plano de emplazamiento

Plano 2: Diseño del jardín

Plano 3: Diseño hidráulico. Riego localizado

Plano 4: Diseño hidráulico. Riego por aspersión

Plano 5: Diseño hidráulico. Bocas de riego

Plano 6: Diseño hidráulico. Red de transporte

Documento 3 – Pliego de condiciones

1. Pliego de cláusulas administrativas
2. Pliego de condiciones particulares

Documento 4 – Presupuesto

1. Cuadro de mediciones
2. Cuadro de precios
3. Presupuestos parciales
4. Presupuestos generales

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Documento 1 - Memoria

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ÍNDICE

1-	Introducción	2
2-	Antecedentes	2
3-	Justificación y objetivos	2
4-	Descripción de la zona de instalación del jardín	3
	4.1 Localización	3
	4.2 Entorno	4
	4.3 Condiciones climáticas	5
	4.4 Bioclimatología	6
	4.5 Superficie	6
	4.6 Estado actual del solar	7
	4.7 Disponibilidad de agua.....	7
5-	Aspectos funcionales a tener en cuenta	7
6-	Descripción del diseño	8
	6.1 Justificación del diseño	8
	6.2 Entidades de diseño paisajístico más importantes.....	9
7-	Accesibilidad	10
8-	Elementos del jardín	11
	8.1 Material vegetal	11
	8.2 Elementos de mobiliario	17
	8.3 Pavimentos y superficies	17
	8.4 Riego	17
	8.3.1 Riego localizado.....	19
	8.3.2 Riego por aspersion.....	19
9-	Planificación y control de ejecución	20
	9.1 Trabajos a realizar	20
	9.2 Seguridad y salud	22
	9.3 Ejecución del proyecto.....	22
10-	Presupuesto	23

1- Introducción

En el presente proyecto se propone un diseño de un jardín en un solar urbano situado junto al colegio público de "l'Alfàs" en la localidad de Pedreguer (Alicante).

Aunque en dicha localidad existen otras zonas verdes, todas se encuentran situadas en la parte opuesta del municipio donde se sitúa el proyecto. En esta zona se encuentran las casas más nuevas de la localidad, además de un colegio público y de una guardería. Se trata pues, de una zona muy habitada y por la que pasa mucha gente a lo largo del día. Por eso, este jardín pretende ser una zona para el uso y disfrute de los habitantes de la localidad y más concretamente para los habitantes de esa determinada zona, que no disponen de ningún parque en sus alrededores. Además, como se encuentra situado junto a una guardería y a un colegio público, también se pretende que pueda ser disfrutado por los niños y por los adultos, que muchas veces tienen que pasar tiempo de espera en esa zona.

También se pretende que el jardín aporte tranquilidad, y que conforme un lugar donde la gente pueda desconectar de las tareas más habituales, además de un uso lúdico y cultural.

2- Antecedentes

El solar urbano donde se ubica el jardín se encuentra actualmente en desuso. Se trata de un solar situado en Pedreguer, un municipio de 7431 habitantes situado en la comarca de la Marina Alta (Alicante).

El solar fue utilizado durante unos años como soporte de unos barracones prefabricados donde se realizaban las clases de educación secundaria. Una vez se finalizaron las obras del nuevo instituto, estos barracones fueron retirados, y desde entonces, el solar se encuentra en desuso. Solo es usado por algún vecino a modo de parking para sus vehículos, aunque la zona dispone de zonas de aparcamiento suficientes.

Posteriormente, se construyó una guardería en las inmediaciones del solar pero éste se mantuvo en su estado inicial. Actualmente está cubierto por grava, y solo dispone de unos pocos árboles y de un pequeño parque infantil.

3- Justificación y objetivos

El presente proyecto surge como la necesidad de crear una zona verde, de descanso y de uso sociocultural por parte de los vecinos del barrio que no disponen de ninguna otra zona similar. Además, también pretende ser de utilidad para los alumnos del colegio público y de la guardería, ambos situados junto al solar donde se ubica el jardín proyectado.

El barrio donde se sitúa el nombrado solar, es una zona nueva y moderna, compuesta por casas construidas recientemente y que, aunque no se encuentran próximas al centro del municipio forman un núcleo de población importante. Por tanto, mediante la instalación del jardín se pretende crear una zona verde para el uso lúdico y cultural de los ciudadanos.

También se pretende instalar una zona de juegos infantiles debido a la proximidad del jardín al colegio y a la guardería. Con este jardín también se aumenta la superficie de espacios verdes ya que en los últimos años ha quedado estancada en el municipio.

Además se pretende mejorar la imagen del barrio, pues con el estado actual del solar, se transmite una imagen pobre, de abandono. También mejorar los alrededores del colegio público, pues actualmente queda demasiado aislado del resto del municipio.

4- Descripción de la zona de instalación del jardín

Se pretende instalar un jardín horizontal con especies vegetales adaptadas al clima mediterráneo y que por tanto, tenga el mínimo mantenimiento posible. Se elegirá una mezcla de especies arbustivas y arbóreas para conseguir un jardín con un valor estético aceptable y crear un buen ambiente.

4.1 Localización

El solar se encuentra entre la calle “Maria Ivars” y la calle “Carles Salvador”, junto al colegio público de “l’Alfàs”, en el municipio de Pedreguer. Limitando con el solar se encuentra la guardería “Glorieta” y un parking superficial que está asfaltado. Se trata de un barrio muy transitado por parte de los ciudadanos del municipio.

El solar también se encuentra a pocos metros de la carretera CV-733 que comunica Pedreguer con la localidad de Benidoleig, y de la carretera CV-732 que lo comunica con Beniarbeig.

Pedreguer es un municipio localizado en la comarca de la Marina Alta (Alicante), muy próximo al mar Mediterráneo. Al mismo tiempo, en sus alrededores hay zonas montañosas y a pocos kilómetros se encuentran el parque natural del Montgó y la marjal de Pego-Oliva. Se trata de una población que en los últimos años ha ido aumentando su número de habitantes, y por tanto también sus viviendas, pero la creación de zonas verdes ha quedado estancada en estas nuevas zonas construidas.



Ilustración 1: Localización del solar que se pretende ajardinar

4.2 Entorno

Se trata de una zona urbana, con viviendas nuevas, situada en las afueras del municipio. Es una zona tranquila, donde normalmente no hay muchos ruidos. Está rodeada por casas unifamiliares de un tamaño importante y también por una guardería y por un colegio público.

Los habitantes del barrio son mayoritariamente adultos con sus hijos en edad de estudio. Además, como consecuencia de su proximidad al colegio está transitado por niños más pequeños y por sus padres.

Los niveles de tráfico son bajos, salvo las primeras horas de la mañana, cuando los niños son llevados al colegio. El resto del día la zona es tranquila, pues está alejada del polígono industrial del municipio y no posee ningún tipo de industria en sus alrededores que pueda provocar alguna molestia.

Pedreguer es un municipio con una actividad social elevada y con diferentes alternativas de ocio por parte de los vecinos. Si bien los parques disponibles son de pequeño tamaño y se encuentran, en gran parte, concentrados en la parte sur del municipio. Por eso, este proyecto pretende dar una alternativa de este tipo, en un lugar donde no existe ningún tipo de parque ni jardín para el uso y disfrute de los vecinos.

4.3 Condiciones climáticas

El clima en Pedreguer es el típico mediterráneo pero con unas precipitaciones un poco más elevadas que la media.

La mayor parte de las precipitaciones se concentran en otoño-invierno y en menor medida en primavera, mientras que el verano, es una estación marcada por su sequía aunque es bastante normal la presencia de fuertes tormentas en el mes de agosto. Además, es típico que las precipitaciones caigan de forma torrencial, precipitando una gran cantidad de agua en poco tiempo. La precipitación media de los últimos once años asciende hasta los 714 mm. El mes más seco es Julio mientras que el que tiene una mayor precipitación es Septiembre.

En cuanto a las temperaturas, hay que decir que los veranos son cálidos, con temperaturas elevadas mientras que los inviernos son suaves. Las pocas heladas que se producen suelen ser ligeras y de corta duración. En verano, son habituales las temperaturas por encima de los 30 °C que suelen ir acompañadas de humedades muy elevadas, lo que provoca una sensación térmica aún mayor. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero mientras que los más calurosos son julio y agosto. La temperatura media de los últimos once años es de 17,52 °C. Una información más ampliada sobre la climatología puede verse en el *Anejo N°1: Climatología*.

A continuación se puede observar el climodiagrama de la zona estudiada, donde se refleja gráficamente lo comentado anteriormente.

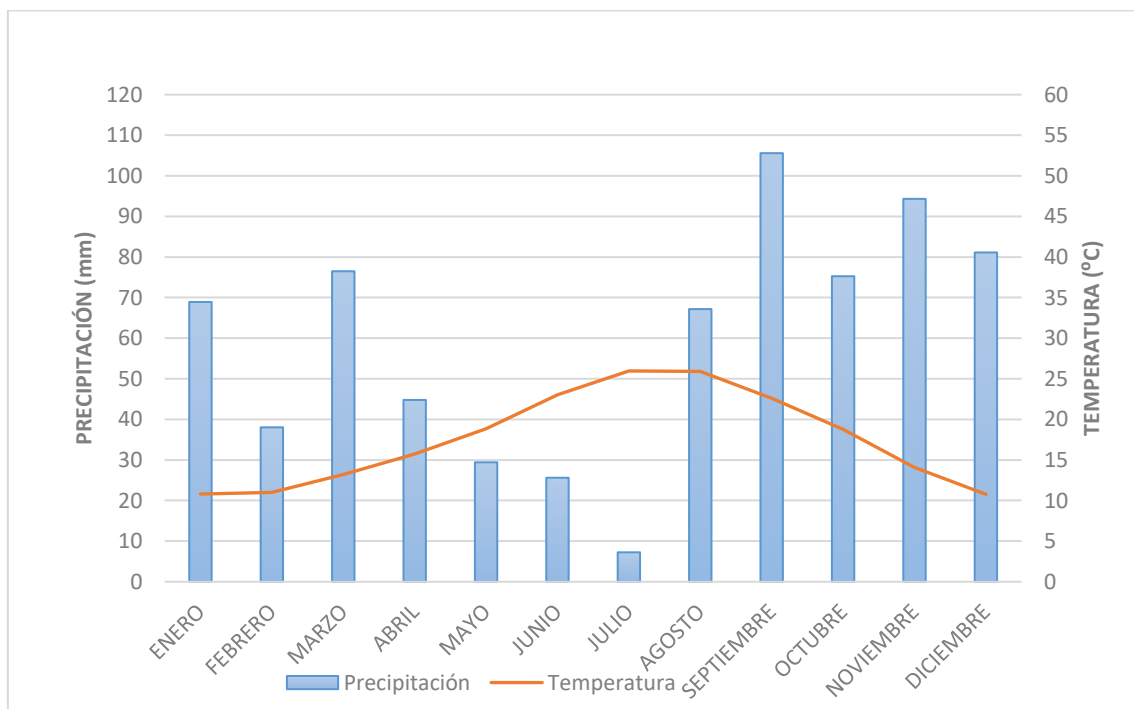


Ilustración 2: Climodiagrama

4.4 Bioclimatología

La bioclimatología relaciona los parámetros biológicos con los climáticos. En este caso, su importancia reside en la elección de las especies vegetales que van a componer el jardín. Es muy importante realizar una correcta elección de estas especies para un buen funcionamiento del jardín, y para prevenir posibles problemas derivados de una mala selección del material vegetal.

En primer lugar, se ha determinado el Índice de Mediterraneidad (Rivas-Martínez) que ha resultado ser de 4,58. Este es un valor aceptado para clasificar el clima del municipio como mediterráneo.

A continuación, se ha determinado el piso bioclimático correspondiente. Los pisos bioclimáticos determinan cada uno de los espacios que se suceden altitudinalmente, con las consiguientes variaciones de temperatura. (Rivas-Martínez, 1987). Para su determinación, es necesario calcular el Índice de Termicidad, que ha resultado ser de 397,4; por tanto, atendiendo a la clasificación de Rivas-Martínez, estamos ante un piso bioclimático termo mediterráneo superior.

En cuanto al tipo de invierno, siguiendo la clasificación realizada por Köppen Geiger, nos encontramos ante un invierno de tipo frío, ya que la temperatura media mínima es de -1,4 °C.

Por último, también se ha realizado la clasificación del ombroclima, siguiendo los parámetros establecidos por Rivas-Martínez. Teniendo en cuenta que la precipitación media anual es de 714,02 mm, nos encontramos ante un ombroclima de tipo subhúmedo.

4.5 Superficie

El solar tiene una forma aproximadamente rectangular sin ningún tipo de pendiente, aspecto que facilitará la instalación del sistema de riego y de un jardín horizontal con el objetivo de destacar visualmente, pues es diferente a los edificios que lo rodean. No se pretende la formación de un jardín con formas geométricas, pues éste puede resultar monótono.

El solar tiene una superficie de 4702 m² la cual está cubierta por grava. Se trata pues de una superficie lo suficientemente grande para crear un jardín, permitiendo la instalación de diferentes elementos.



Ilustración 3: Superficie de trabajo

4.6 Estado actual del solar

Como se ha comentado, el solar actualmente no está destinado a ningún uso. Se encuentra cubierto por grava y únicamente posee una fila de árboles centrales (*Platanus x hispanica*), otra fila en uno de sus límites de *Nerium oleander* y un pequeño parque infantil.

Aunque el solar no tiene ningún uso, ha sido correctamente mantenido durante los últimos años, pues se encuentra limpio y sin ningún deterioro importante. Además, se mantiene correctamente nivelado.

El solar tiene 4 accesos diferentes los cuales se encuentran en buen estado y van a ser utilizados como accesos al jardín proyectado. Dos de ellos se encuentran en la calle “Carles Salvador” y otros dos en la calle “Maria Ivars”. A parte de éstos, se va a instalar un quinto acceso para permitir la entrada al jardín directamente desde la guardería.

4.7 Disponibilidad de agua

Debido a que el solar se encuentra en una zona urbana, la disponibilidad de agua para abastecer al sistema de riego no resulta ningún problema. Además, la fila central de árboles existentes en el solar, dispone de un sencillo sistema de riego localizado, aunque este no servirá para el nuevo proyecto ya que se trata de un sistema muy sencillo e insuficiente para suministrar el agua necesaria para el jardín proyectado.

5- Aspectos funcionales a tener en cuenta

Para la realización de este jardín se ha tenido en cuenta varios aspectos para la viabilidad económica y aceptación social de este.

Por una parte se han elegido especies que se adaptan a las condiciones climáticas anteriormente descritas, y que por tanto, no necesitan grandes necesidades de riego ni de mantenimiento. Además, como es lógico, la distribución de las especies en el jardín se ha realizado de forma eficiente, de forma que las especies que habitan conjuntamente, tienen unas necesidades parecidas entre ellas. Las especies arbóreas elegidas, se adquirirán en

forma de árbol joven, ya que los ejemplares más adultos son mucho más caros y presentan mayores problemas de adaptabilidad al medio. Como se trata de una zona de paso corriente por parte de la gente, no se pondrán plantas que puedan ocasionar peligros sobre todo pensando en el paso de niños. También se ha evitado la introducción de especies invasoras que puedan crear futuros problemas de dispersión.

El jardín pretende ser usado a lo largo de todo el año. Es por eso que la mayoría de las especies arbóreas son caducifolias. De esta forma en las épocas más calurosas, estos árboles aportarán una sombra agradable, mientras que, en las épocas más frías, al no tener la hoja, permitirán el paso del sol, que resulta agradable en esos tiempos.

En cuanto a las infraestructuras necesarias, se han elegido materiales que combinen con el entorno, de forma que se trate de un jardín integrado con el entorno. Además, estos materiales no son excesivamente caros, pues se pretende que no tengan una importancia elevada en el presupuesto.

Por otro lado, el jardín pretende ser una zona de paseo, adecuado para pasar el tiempo y no únicamente una zona de paso. Es por eso que se ha dotado de numerosos bancos para facilitar la habitabilidad del jardín.

6- Descripción del diseño

6.1 Justificación del diseño

El diseño del jardín se ha realizado de forma que se adapte a las necesidades de la zona donde se ubica, con el fin de que sea utilizado y disfrutado por los usuarios del barrio donde se ubica y de su municipio. También se ha realizado con el fin de simplificar su ejecución, para que así sea visible su realización.

Primeramente se ha analizado el entorno del solar donde se ubicará el jardín para decidir la estructura de este. Al tratarse de una zona urbana, se ha decidido delimitar todos los lindes del jardín excepto el que coincide con una de las calles del barrio. También se ha tenido en cuenta que se encuentra junto a un colegio público y junto a una guardería, por lo que se han dotado de instalaciones pensando en ello.

Posteriormente se han analizado las características climáticas y edafológicas del municipio. Estos dos factores son de vital importancia, sobre todo, a la hora de elegir la vegetación que compone el jardín, con el fin de elegir especies muy adaptadas, para asegurar su viabilidad y para tener unas necesidades de mantenimiento bajas. En este caso se ha incidido en buscar plantas adaptadas al clima mediterráneo, observando su comportamiento en otros jardines de la zona.

Por otro lado, la distribución del mobiliario urbano y de las especies vegetales, se ha realizado de tal forma, de que cree un paisaje agradable, con diferentes tonalidades de colores y diferentes volúmenes. También se ha buscado una distribución de los caminos lógica y práctica, de forma de que todas las zonas del jardín estén comunicadas y que facilite el paseo por parte de los usuarios.

El diseño del jardín también se ha realizado pensando en las necesidades de los diferentes usuarios que puedan visitarlo. Por un lado, se ha creado un parque infantil, lo más próxima posible a la guardería. También se ha creado una amplia zona cespitosa, con el fin de crear un ambiente de relajación y de que los diferentes usuarios puedan descansar en ella. Para ello, se ha elegido un césped resistente al pisoteo. Por otro lado, se han instalado una serie de bancos y de mesas para ampliar el abanico de posibilidades de los usuarios, de forma que puedan comer en el jardín o simplemente pasar el tiempo.

Por último, los accesos del jardín se han adaptado a las calles que lo rodean para facilitar su acceso. Los caminos de su interior se han realizado de hormigón impreso, mientras que los exteriores de terrizo peatonal. Hay que destacar que el jardín no presenta pendiente alguna, lo cual facilita su diseño y la ejecución de este.

6.2 Entidades de diseño paisajístico más importantes

Como se ha comentado, los límites del jardín estarán delimitados. Para ello se han utilizado pantallas vegetales, utilizando dos alineamientos de *Casuarina cunninghamiana* y para delimitarlo del colegio público, una pantalla de *Pistacia lentiscus*. Con ello se consigue aislar el jardín de su entorno y crear así un efecto de desconexión y de naturaleza.

El jardín tiene 5 accesos, todos ellos de 3 m de ancho. También se ha creado una red de caminos, pudiéndose distinguir entre dos tipos:

- Los que recorren la parte más externa del jardín: tienen 3 metros de ancho y están compuestos de terrizo peatonal. Estos comunican las diferentes partes del jardín y sus accesos. Además, están rodeados de un alineamiento con especies arbóreas que transmiten deseo por pasear y seguir a los caminos. En la mayoría de estos caminos se ha utilizado un alineamiento combinando dos especies, *Tipuana tipu* y *Jacaranda mimosifolia*, ya que la floración de ambas, aporta una calidad paisajística diferencial. Al tratarse de especies caducifolias, permiten el paso del sol durante el invierno y ofrecen la sombra deseada durante el verano.
- Los que recorren la parte interna: tienen 2 metros de ancho y están compuestos por hormigón impreso. Estos caminos recorren la superficie cespitosa, y mediante ellos se puede acceder la zona “picnic” creado con las diferentes mesas. El paseo de estos caminos permite recibir una sensación de tranquilidad, transmitida por la superficie cespitosa combinada con algunos ejemplares de especies arbóreas. La combinación del color verde del césped con las floraciones producidas por los árboles aportan un gran valor paisajístico.

Por otro lado, se han creado dos pequeñas zonas que irán recubiertas de gravas, donde se instalarán cinco macizos arbustivos, tres en una de ellas, y dos en la otra.

Los macizos arbustivos serán de dos tipos, uno utilizando especies arbustivas aromáticas, y otro utilizando especies arbustivas ornamentales, combinando sus diferentes colores. Estos macizos irán acompañados de unos bancos y de algún árbol aislado, con el fin de crear diferentes volúmenes en el jardín.

Por último, se ha propuesto instalar un parque infantil cercano a la guardería, pues será una zona muy transitada por niños y niñas. Este parque infantil tendrá unas dimensiones de 20 x 15 m. Además, con el fin de facilitar la seguridad, se propone realizar un vallado de 1 m de altura y de recubrir el suelo del parque infantil con un pavimento de seguridad para proteger a los usuarios de las posibles caídas.

A continuación se muestra una imagen global del diseño realizado sobre el jardín planteado. Para una mejor visualización ver el *Plano N°2: Diseño de jardín*.

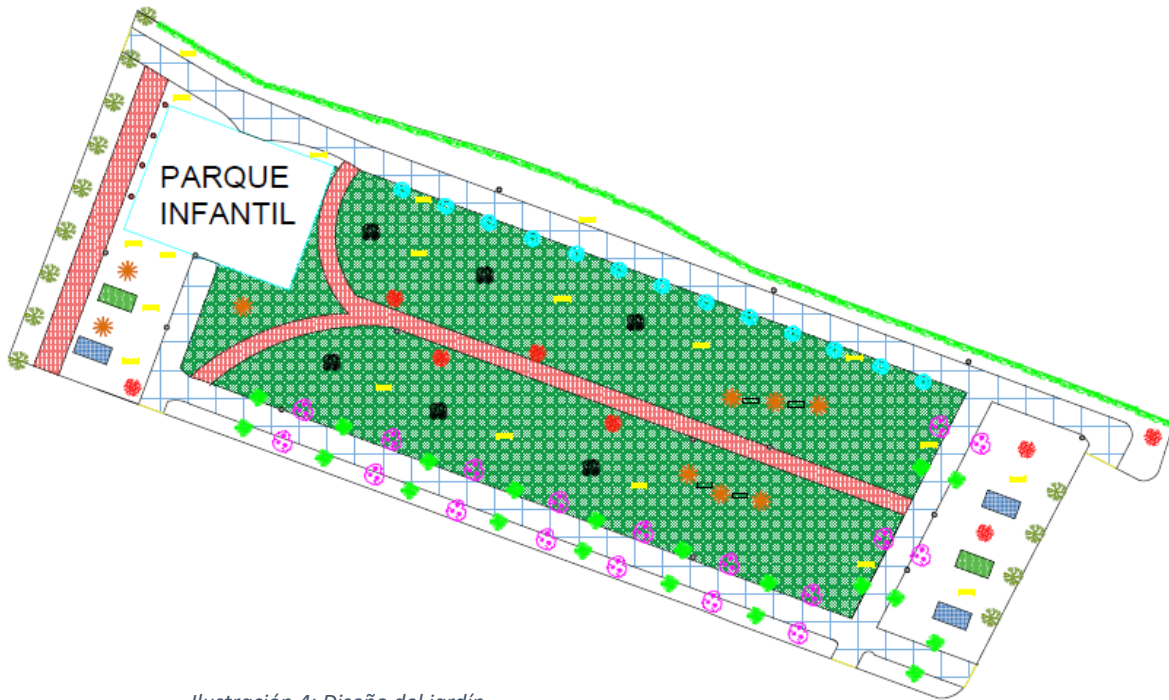


Ilustración 4: Diseño del jardín

7- Accesibilidad

En este apartado se pretende recalcar, que las medidas adoptadas en los caminos y accesos del jardín cumplen con las normativas establecidas y que por tanto, facilitan el uso y disfrute del jardín para todos los usuarios.

En primer lugar, el pavimento escogido es duro, con un grado de deslizamiento mínimo, evitando ser resbaladizo tras ser mojado. Tampoco debe presentar grietas después de ser ejecutado. Además, debe de conservarse lo mejor posible durante el tiempo.

En el itinerario peatonal se cumple que la pendiente longitudinal es inferior a 8 % y la transversal es inferior al 2%, (en este caso no existe ninguna pendiente). Todos los caminos son considerados accesibles y presentan una anchura de 3 m y 2 m por lo que son superiores al mínimo exigido de 1,80 m.

8- Elementos del jardín

Los elementos del jardín son los encargados de dar cierto volumen a éste. Uno de los elementos más importantes que componen un jardín es la vegetación. Ésta proporciona un aspecto determinado en cada caso, y ha de integrarse en el conjunto de forma que finalmente cree el efecto deseado. Esta vegetación es variable en cuanto al color, tamaño y forma, pero ha de buscarse que el conjunto de ella proporcione una alta calidad paisajística, dotando de un elevado valor ornamental al jardín.

Por otro lado, los elementos urbanos también son muy importantes, pues estos facilitan la utilidad del jardín por parte de sus usuarios. Estos elementos han de integrarse en el paisaje creado con la vegetación y además, han de estar distribuidos de forma correcta, facilitando el uso y disfrute del jardín de una forma respetuosa y aportando la mayor comodidad posible.

8.1 Material vegetal

La elección de las especies se ha realizado teniendo en cuenta su valor paisajístico como plantas ornamentales y también, que se traten de especies adaptadas al clima de la zona planteada, con el objetivo de que las necesidades de riego no sean elevadas y de que las especies estén en un buen estado para ofrecer su máximo potencial. Es por ello, que se han estudiado otros jardines con condiciones similares para comprobar el buen funcionamiento de las especies elegidas.

➤ Árboles

Los árboles ornamentales son insustituibles en un jardín, pues gracias a ellos se hacen más evidentes los cambios estacionales, al presentar distinto aspecto entre el reposo invernal y la estación estival; del mismo modo, las tonalidades de las hojas son completamente diferentes en la primavera y el otoño. Los árboles son los elementos vegetales que más volumen aportan. Se han distribuido de manera que algunos componen el alineamiento de los caminos del jardín, otros forman pantallas vegetativas para delimitar el jardín y otros se han instalado de forma aislada. A continuación se resumen las características más importantes de las especies elegidas. En el *Anejo N° 3, Elementos del Jardín*, se puede ver una descripción más detallada.

- *Casuarina cunninghamiana*

Árbol frondoso de hoja perenne

El pino australiano puede alcanzar los 30-35 m de altura. Su tronco recto ramifica a poca altura. Por su apariencia general, recuerda a veces a un pino, sobre todo si nos fijamos en sus ramitas verdes, delgadas y flexibles, que aparentan ser hojas en forma de aguja (acículas).

Esta especie prefiere los climas suaves y tolera bien las sequías, el calor y la salinidad. Es poco exigente con el tipo de suelo y se desarrolla bien en las zonas cercanas al mar.

El principal uso del pino australiano es como árbol pantalla en zonas ventosas. También se ha cultivado en algunos lugares con el propósito de estabilizar los suelos, especialmente en áreas de costa.

En este caso se utilizará como pantalla vegetativa para delimitar el jardín del exterior.

- *Tilia americana*

Árbol frondoso caducifolio.

El tilo es un árbol de copa cónica de joven que posteriormente se va transformando a ovoide, con una altura de entre 15 y 35 m y un ancho de copa de entre 10 y 15m.

Árbol muy resistente a la contaminación y que se adapta a diferentes suelos. Aunque es algo sensible a la salinidad y tolera bastante bien la sequía y no tiene unas necesidades hídricas elevadas.

Se trata de un árbol aromático que desprende un aroma agradable creando un ambiente de naturaleza. Además proporciona buena sombra en las épocas más calurosas.

- *Cercis siliquastrum*

Árbol frondoso de hoja caduca.

El árbol del amor presenta una altura de unos 5-10 m de altura, su porte es desde irregular hasta globoso. La floración se produce en racimos en las ramas y en el tronco, de color rosa violáceo produciéndose en abril - mayo. Fructificación en legumbre persistente (dura hasta la primavera), de color marrón, aplastada y colgante.

Especie que tolera perfectamente los suelos calizos aunque es sensible a los encharcamientos. Es resistente a la contaminación y a la sequía. Prefiere las zonas soleadas y los climas cálidos. En este caso se utiliza para formal el alineamiento de algunos caminos del jardín.

- *Tipuana tipu*

Árbol frondoso de hoja caduca.

Árbol de rápido crecimiento de unos 10-15 m de altura. Sus flores son de color amarillo y están agrupadas en inflorescencias. Sus frutos son legumbres aladas (tipo sámara), que no se abre al madurar y con una sola semilla en su interior.

Es una especie resistente a la sequía y se adapta a diferentes tipos de suelos siempre que sean sanos, resistiendo la caliza. Es sensible a las heladas, por lo demás es poco exigente.

Se suele utilizar en alineaciones en calles y paseos, también en jardines (como en este caso) por su magnífica floración amarilla.

- *Celtis australis*

Árbol frondoso de hoja caduca.

El almez es un árbol esbelto, es un pariente de los olmos y puede alcanzar los 30 m en su hábitat natural. Tiene un tronco uniforme que semeja la pata de un elefante por su corteza gris, delgada y lisa. Las flores son hermafroditas, salen en primavera. El fruto maduro es carnoso, negro azulado, del tamaño de un guisante. Ramificación ascendente y densa, porte redondeado y/o ligeramente ovoide y muy amplio.

Es un árbol resistente a la sequía y que tolera todo tipo de suelos, aunque los prefiere frescos, sueltos y profundos. Soporta bien el viento.

Es un árbol muy utilizado como ornamental por su porte esbelto y densa copa de color verde intenso. También es muy adecuado para genera sombra en ámbitos urbanos por su tolerancia a la contaminación.

- *Jacaranda mimosifolia*

Árbol frondoso de hoja caduca.

La jacaranda es un árbol de porte medio, de 12-15 m de altura y con una copa ancha, a veces aparasolada, que recuerda a las mimosas, especialmente por su follaje plumoso. Las hojas son caducas, opuestas y compuestas. Sus vistosas flores son grandes de color azul violeta y con forma de campana estrecha; nacen al final de primavera en racimos muy numerosos que suelen aparecer incluso antes que las hojas.

Árbol de crecimiento relativamente rápido, que resiste tanto fríos transitorios como olas de calor y florece abundantemente si crece en lugares soleados. También resiste perfectamente las condiciones urbanas.

Es muy utilizado como ornamental, de forma aislada o en grupo. Se utiliza bastante para realizar alineamientos combinándola con *Tipuana tipu* (como en este caso), pues crea un bonito contraste entre el azul y el amarillo, colores de las flores de estas especies.

- *Albizia julibrissin*

Árbol frondoso caducifolio.

El árbol de la seda presenta una altura de 8-12 m de altura. Es un ejemplar muy bello, de largas ramificaciones, a menudo combadas, y follaje muy elegante, parecido al de los helechos. En otoño pierde su delicado follaje. Flores perfumadas, reunidas en mazos de crestas sedosas de color crema y rosa carmín. Florece en el verano y principios del otoño.

Esta especie requiere un ambiente cálido y a pleno sol. Con el terreno no es muy exigente. Tolerancia muy bien los ambientes marinos y no tiene plagas ni enfermedades destacadas

Es apreciada en jardinería por su agradable follaje y por sus flores bastante vistosas, siendo muy cultivada en calles, plazas y jardines. Se puede implantar como elemento aislado, en grupos y en paseos y en pies aislados

➤ Especies arbustivas

Denominamos arbusto en jardinería a toda aquella planta leñosa con tronco múltiple o muy corto y que posee una talla entre uno y tres metros. Los arbustos favorecen el reparto geométrico y volumétrico del espacio del jardín pues es un elemento vegetal con una altura intermedia ente el césped y los árboles. La mayoría de los arbustos cultivados en los jardines son adaptables y sencillos de cuidar, aunque para lograr esto hay que elegir las especies adecuadas y garantizar un mantenimiento adecuado.

En este caso se ha decidido utilizar algunos arbustos para formar varios macizos para completar diferentes zonas del jardín, fuera de la zona cubierta por el césped.

- *Arbutus unedo*

Arbusto perennifolio.

El madroño es un arbusto o pequeño arbolito, normalmente de 2 o 3 m aunque puede alcanzar hasta los 8 m de altura. Tiene una copa densa y globosa que genera mucha sombra. Las flores son hermafroditas, de color blanco o rosado claro, aparecen en grupos colgantes hasta de 10 cm de longitud y tienen forma de campanita cerrada. Florece en otoño o principios de invierno y en invierno se puede ver al madroño con flores y frutos maduros a la vez.

En su hábitat natural aparece como acompañante de los bosques de hoja persistente del ámbito mediterráneo Es una especie que requiere de cierta humedad ambiental y es sensible a las sequías prolongadas.

Especie muy utilizado como ornamental ya que es muy atractivo y de gran belleza por la contrastada policromía de su tronco, hojas, flores y frutos.

- *Lavandula dentata*

Arbusto perenne aromático.

La lavanda es un arbusto que forma una mata de unos 60 cm de alto. Los tallos son cuadrangulares mientras que las hojas son simples y aromáticas. Produce compactas espigas de flores pequeñas, ligeramente aromáticas, de color azulado y con brácteas púrpuras. Tiene un amplio periodo de floración (marzo-agosto).

Necesita una buena insolación para florecer abundantemente. Resiste heladas intensas y también el calor. Prefiere los suelos calcáreos pedregosos y empobrecidos

Se utiliza en jardinería como arbusto o para formar setos bajos. Aporta mucho color a los jardines debido a su amplia floración y desprende un aroma agradable.

- *Polygala myrtifolia*

Arbusto perennifolio.

Arbusto de porte erguido, perenne. Forma muchas ramas con sus hojas que son pequeñas. Las flores se presentan en racimos, son de color púrpura intenso, y aparecen desde finales de primavera hasta otoño. Llama la atención la presencia de un mechón de estambres blancos en el centro de sus flores.

Tolera las heladas de baja intensidad y se adapta muy bien a climas marítimos. También tolera la caliza y la salinidad. Prefiere la exposición al sol.

Se utiliza para crear rocallas, macizos, grandes grupos en parterres o como ejemplar aislado. También se adapta al cultivo en contenedor.

- *Callistemon citrinus*

Arbusto perennifolio.

El árbol del cepillo presenta un porte erecto y ramas arqueadas puede llegar a medir unos 8 metros de altura. Presenta hojas estrechas, terminadas en punta, de color verde grisáceo y que despiden un aroma como de limón. Produce unas vistosísimas flores rojas que surgen en racimos. Florecen en primavera y verano. Finalmente aparecen los frutos que son pequeñas cápsulas.

Es una planta muy resistente y sirve para decorar terrenos muy pobres. Necesita mucho sol. Es resistente a las heladas poco intensas y a la sequía. Puede adaptarse a cualquier tipo de suelo

Muy apreciada en jardinería por su espectacular floración. Se emplea para formar grupos en el jardín o como ejemplares aislados, siendo posible también cultivarlas en macetas.

- *Rosmarinus officinalis*

Arbusto perenne.

El romero es una planta originaria de la región mediterránea. Se trata de un arbusto muy aromático. Las flores son de color azul o violáceo pálido. El fruto es seco con semillas pequeñas.

Es una especie termófila, alcanzando su desarrollo óptimo en sitios secos y soleados y sobre cualquier tipo de suelo, preferentemente calizo.

Utilidad muy variable en jardinería. Se puede utilizar para formar parterres de aromáticas, macizos arbustivos, borduras y fijación de taludes.

- *Pistacia lentiscus*

Arbusto perennifolio.

El lentisco es un arbusto ramoso de aproximadamente 4m pero que puede alcanzar el porte de un arbolito de hasta 7-8 m. Sus hojas son coriáceas, persistentes y se disponen alternas sobre las ramas. Las flores son muy pequeñas, verdosas o rojizas, y los frutos son globosos, poco carnosos y rojizos primero, aunque luego ennegrecen al madurar.

Es una planta mediterránea, muy rústica y con pocos requerimientos de mantenimiento, que forma matorrales. Prefiere que no haya heladas fuertes y que los inviernos sean suaves. Se desarrolla en todo tipo de suelos y resiste los ambientes marinos

En este caso se utilizará para formar seto y delimitar la parte del jardín que linda con el colegio público.

➤ **Especies cespitosas**

El césped es un elemento de unión y que proporciona continuidad al jardín. Además transmite una sensación de sosiego que el usuario agradece. También aporta un elevado valor paisajístico pues se color verde transmite una sensación de naturalidad.

En este caso se ha optado por una mezcla de dos especies cespitosas: 70% *Festuca arrundinacea* y 30% *Cynodon dactylon*. Esta mezcla se adapta a las condiciones climáticas de la zona del jardín y además es capaz de resistir el pisoteo al que va estar sometido por parte de los usuarios.

A continuación se realiza una pequeña descripción de estas dos especies que conformarán la superficie cespitosa.

- *Festuca arrundinacea*

Es una especie que se adapta a cualquier tipo de suelo y condiciones climáticas. El crecimiento de esta cespitosa no es rastrero sino en ramo o macolla. Tiene hojas anchas, duras y bastas. Su sistema radical es profundo y extenso lo que le permite soportar condiciones de sequía. La semilla es grande y su dosis de siembra de 30-40 g/m². Tiene una rápida implantación.

- *Cynodon dactylon*

Se trata de una especie resistente a la sequía; no soporta las heladas, prefiriendo el calor aunque sea excesivo. En cuanto a suelos, puede prosperar en terrenos pobres, arenosos con poco riego y además soportan el pisoteo. Su sistema radical es profundo y potente, siendo la existencia de potentes estolones y rizomas la característica botánica más importante de esta especie. Forma un césped muy vigoroso, agresivo y de alta densidad de brotes.

8.2 Elementos de mobiliario

El material urbano, además de aportar otro tipo de volumen al jardín, es el encargado de facilitar el uso y disfrute del jardín por parte de sus usuarios. Estos elementos, como puedan ser papeleras, bancos o maceteros, aportan una mayor comodidad al jardín y permiten utilizar al jardín de forma más eficiente.

Es importante que el material urbano esté bien ubicado, complementando a la vegetación e integrado en el conjunto del paisaje.

Entre los diferentes elementos de mobiliario aportados al jardín, destacan los siguientes:

- Papeleras: están ubicadas de forma estratégica, e intentando que sean visibles por parte de los usuarios. De esta forma se pretende evitar que los usuarios tiren al suelo los posibles residuos. Se ha optado por unas papeleras fabricadas con madera para así conseguir una mayor integración en el paisaje y aportar rusticidad.
- Bancos: los bancos permiten crear zonas de descanso en el jardín. Éstos estarán compuestos por unos listones de madera, sujetos con una estructura de acero pintada de color negro.
- Mesas: en este caso se ha creado una pequeña zona donde se depositarán unas mesas a modo de merendero para que los usuarios del jardín puedan comer en él con la máxima comodidad. Las mesas elegidas llevan acoplados unos bancos donde poder sentarse y son de madera.

8.3 Pavimentos y superficies

➤ Caminos y superficies enarenadas

Para los caminos que comunican las diferentes zonas del jardín se ha decidido utilizar dos tipos de materiales. En primer lugar, para los caminos que transcurren la superficie cespitosa se utilizará como material el hormigón impreso. En segundo lugar para los caminos exteriores, se utilizará terrizo peatonal de 10 cm de espesor.

La superficie que no compone los caminos y que no está cubierta por césped, se recubrirá por grava, para que ofrezca un buen aspecto, adaptándose al conjunto, y para evitar problemas de encharcamiento.

Estos materiales se mantienen bien con el paso del tiempo y además se integran correctamente con el paisaje propuesta. También resultan cómodos para el paseo de los usuarios del jardín.

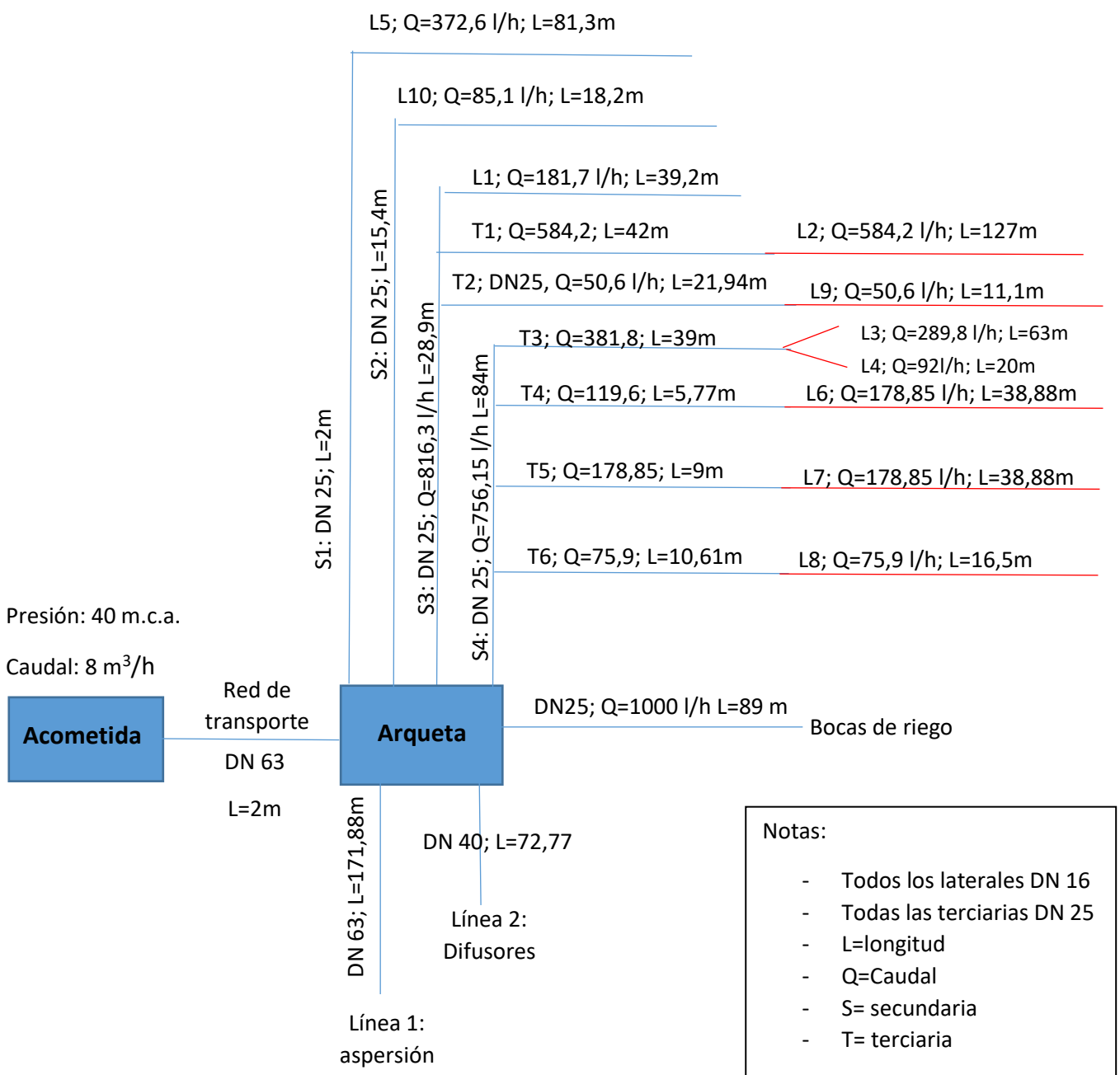
8.4 Riego

Para el suministro de agua a la vegetación del jardín se ha diseñado y dimensionado una red de riego que funcione correctamente. Para ello, se ha adaptado dicha red a las características de la red municipal que será la que proporcionará el agua al sistema de riego. Esta red presenta las siguientes características:

- Presión: 40 m.c.a. (392,26 kPa)
- Caudal: 8000 l/h

Estos dos datos nos delimitarán el sistema de riego, pues en función de ellos será necesario realizar diferentes sectores de riego con el fin de que se adapten a lo ofrecido por la red municipal.

El sistema de riego está compuesto por los laterales de riego, las tuberías terciarias, las secundarias y además por una pequeña red de transporte que conecta la boca de agua de la red municipal con la arqueta del jardín diseñado. Cabe destacar que el sistema de riego diseñado alberga riego por aspersión y riego localizado. Además, también se ha propuesto la instalación de dos bocas de riego en el jardín. Todo esto se puede ver de forma detallada en el *Anejo 5: Diseño hidráulico*. A continuación se puede observar un croquis que resume la red de riego planteada:



8.3.1 Riego localizado

El riego localizado será utilizado para cubrir las necesidades hídricas de la mayoría de los árboles de jardín. Los laterales de riego, los cuales llevan integrados los emisores autocompensantes, están fabricados por materiales resistentes a los productos químicos y a los daños debidos a los rayos UV. Estos laterales son de DN 16 PE 32 (diámetro interior de 13,5 mm) y sus emisores están separados entre ellos por una distancia de 50 cm, proporcionando un caudal, cada uno de ellos de 2,3 l/h. El diseño de gotero de autocompensación proporciona una caudal constante en toda la longitud lateral, asegurando la mayor uniformidad, independientemente de las inclinaciones del suelo. Para cumplir con las necesidades del jardín se instalarán un total de 10 laterales de riego. El caudal total de estos laterales asciende a 2030,35 l/h.

Para la alimentación de los laterales, en algunos casos, debido a la geometría del jardín, ha sido necesario la instalación de tuberías terciarias. En total, se han diseñado 6 terciarias, cuyas longitudes no son muy elevadas, siendo el total de 128,32 m. Todas las terciarias propuestas son de DN 25 PE 32 (diámetro interior de 21,2mm).

Por último, se han diseñado las tuberías secundarias que son las encargadas de alimentar, desde la arqueta del jardín, a las terciarias y a los laterales de riego. Para adaptarse a la geometría del jardín, se han diseñado 4 secundarias de diferentes longitudes. Todas ellas de DN 25 en PE32 según UNE-EN 12201.

Para adaptarse a la presión ofrecida por la red municipal, ha sido necesario diseñar dos sectores de riego, de tal forma de que se rieguen por separado, para así evitar, que la presión demandada sea superior a la ofrecida.

La distribución de todas estas tuberías se puede ver en el *Documento N° 2 Planos / Plano N°3: Riego localizado*.

8.3.2 Riego por aspersión

El riego por aspersión será utilizado para regar la superficie cespitosa y los árboles que se encuentran en dicha superficie. Con el fin de adaptarse a la forma del jardín se han tenido que utilizar dos emisores diferentes: aspersores y difusores. Las características de funcionamiento de estos dos elementos se resumen a continuación:

- Aspersor de turbina T 1 de Regaber

Tabla 1: Características técnicas de funcionamiento de los aspersores

Boquilla	Presión (bares)	Caudal (m ³ /h)	Radio de alcance (m)
4	3,4	0,92	11,28

- Aspersor tipo difusor UNI-Spray™ de Rain Bird

Tabla 2: Características técnicas de funcionamiento de los difusores

Presión (bares)	Caudal (m ³ /h)	Radio de alcance (m)
2,1	0,33	3,1

En función del espaciamiento de los emisores se ha calculado el número de elementos necesarios para cubrir toda la superficie a regar. En cuanto a los aspersores, es necesario instalar 27 aspersores la mayoría de ellos funcionando con una apertura de 180°, excepto 7 de ellos los cuales funcionan a 90° para adaptarse a la geometría de la superficie a regar (sobre todo de las esquinas).

En cuanto a los difusores, se requiere instalar un total de 13 unidades para cubrir la superficie a regar. Todos ellos funcionan con una apertura de 180° excepto dos de ellos los cuales funcionan a 360° y dos que funciona a 90°.

Con el fin de adaptare al caudal ofrecido por la red municipal, se han tenido que realizar 4 sectores diferentes en los aspersores, mientras que en los difusores, se puede regar todo con un solo sector, debido a que la exigencia de caudal es menor.

Para alimentar a estos elementos se han diseñado dos líneas de agua. La primera alimentará a los aspersores y la segunda, a los difusores. La línea 1, que alimenta a los aspersores tiene una longitud de 171,88 m con un caudal máximo de 7440 l/h. Con ello, se ha optado por instalar una tubería de DN63 (diámetro interior de 55 mm) Por otro lado, la línea 2, que alimenta a los difusores, tiene una longitud de 72,77m y un caudal de 4,29 m³/h. Para que funcione correctamente, se ha elegido una tubería de DN 40 (diámetro interior de 35 mm).

La distribución del riego por aspersión se puede ver en el *Documento N° 2 Planos / Plano N°4: Riego por aspersión*.

9- Planificación y control de ejecución

9.1 Trabajos a realizar

1. Eliminación de residuos.

Antes de empezar las obras, es necesario eliminar los residuos del solar. Actualmente hay unos pocos árboles de pequeño diámetro, los cuales hay que eliminar. También hay algunos setos de *Nerium oleander*.

Estos residuos serán retirados y tratados por una empresa autorizada para este ámbito.

2. Replanteo

El replanteo de un proyecto es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones formas indicadas en los planos que integran dicho proyecto. Este se efectúa una vez eliminados los residuos.

3. Movimiento de tierras y rellenos

Aunque el solar no presenta pendiente, se puede observar algún bache o alguna zona con alguna irregularidad. Es por ello que es necesaria una correcta nivelación con el fin de tener todo el solar al mismo nivel.

También es necesario la realización de zanjas donde irán enterradas las diferentes tuberías que transportan el agua hasta los emisores.

Una vez nivelada la superficie del solar y aplanadas mediante medios mecánicos, se procederá a colocar una capa de tierra vegetal enriquecida que haga de soporte a las zonas donde se plantará material vegetal y se colocará también una capa de arena en los lugares aplanados sobre los que transcurrirán los caminos del jardín. Esta capa de arena también se aplanará por medios mecánicos garantizando una superficie plana pues se desea que los caminos tengan una pendiente del 0%.

4- Jardineras de hormigón

Las jardineras donde se instalarán los macizos herbáceos se realizarán de hormigón compactado directamente sobre el terreno.

5- Red de riego

Como se ha dicho, la creación de zanjas es necesario para enterrar las diferentes tuberías que integran la red de riego del jardín. Las tuberías elegidas son de polietileno de baja densidad de diferente diámetro, según el caso. También será necesario la instalación de electroválvulas para controlar la apertura y el cierre de los diferentes sectores de riego y para controlar los tiempos establecidos. Estas electroválvulas deben de ir conectadas al programador y a los sistemas de control de la red los cuales se encuentran en el interior de la arqueta de riego, donde también se ubicarán los elementos de filtrado y abonado. La ubicación de dicha arqueta se puede observar en el *Documento N°2: Planos*.

También se ha decidido instalar dos bocas de riego para tener accesibilidad al agua en todo momento. Las tuberías que alimentan a estas bocas también deben ir enterradas y son de material PE32.

6- Plantación del material vegetal

En el jardín se desean plantar especies de diferente tamaño. En primer lugar, se procederá a la plantación de especies de mayor tamaño, es decir, el arbolado. Para ello es necesario realizar hoyos de un diámetro y de una profundidad que garanticen un buen desarrollo radical por parte de las plantas. Para ello, estos hoyos se realizarán con una retroexcavadora. Los árboles se plantarán siguiendo líneas rectas con zanjas de 50 cm de anchura y 70 cm de profundidad. Posteriormente, los árboles serán introducidos en los hoyos creados. Es importante que estos se coloquen de forma adecuada, bien orientados y en forma vertical. Después, se procede a rellenar los hoyos creados con tierra vegetal enriquecida, se realizará un primer abonado (incorporando los fertilizantes en la tierra), y como no, un riego abundante que ayude a las plantas, a sufrir el estrés creado por el trasplante.

Las plantaciones se llevarán a cabo en los meses de primavera para minimizar las posibles mermas.

En cuanto al césped, se realizará una siembra de la mezcla de especies elegidas, una vez el suelo esté enriquecido y en un estado óptimo.

El material arbustivo se plantará en las jardineras que han sido dotadas para estas especies. En este caso no es necesario realizar unos hoyos tan profundos como en el caso del material arbolado.

Por último, el seto que forma la barrera vegetal de *Pistacia lentiscus*, se realizará plantando múltiple ejemplares de esta especie, a una separación de 70 cm, con el fin de que cubran toda la superficie.

7- Mobiliario urbano

Los diferentes materiales de mobiliario deben de ir fijados al suelo, de forma que no puedan ser movidos. Estos materiales deberán situarse según se especifica en el *Documento Nº2: Planos / Plano Nº2 Diseño del jardín*.

9.2 Seguridad y salud

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, en este proyecto, se ha realizado un Estudio Básico Seguridad y Salud, con el objetivo de cumplir los supuestos que indica la ley.

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros ya que la cantidad de presente proyecto es de 248.358,71€.
- No se cumple que la duración estimada será superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. En este caso la duración estimada de la obra es de 50 días laborables.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Este apartado se puede ver de forma más detallada en el *Anejo 6: Estudio básico de seguridad y salud*.

9.3 Ejecución del proyecto

A continuación se muestra una tabla con la duración (en días laborables) de cada apartado de la obra planteada. Para ello, se han supuesto jornadas laborables de 8 horas diarias. También se ha realizado un Diagrama de Grannt donde se observa de forma gráfica lo especificado en la tabla siguiente:

Tabla 3: Plazos de ejecución de las diferentes fases del proyecto

Nombre de la tarea	Fecha de inicio	Fecha final	Duración (días laborables)
Eliminación de residuos	02/03/2020	04/03/2020	2
Replanteo	05/03/2020	15/03/2020	10
Movimiento de tierras y relleno	16/03/2020	26/03/2020	10
Jardineras de hormigón	27/03/2020	02/04/2020	6
Red de riego	03/04/2020	09/04/2020	6
Material vegetal	10/04/2020	20/04/2020	10
Mobiliario Urbano	21/04/2020	27/04/2020	6
Total de la obra	02/03/2020	27/04/2020	50

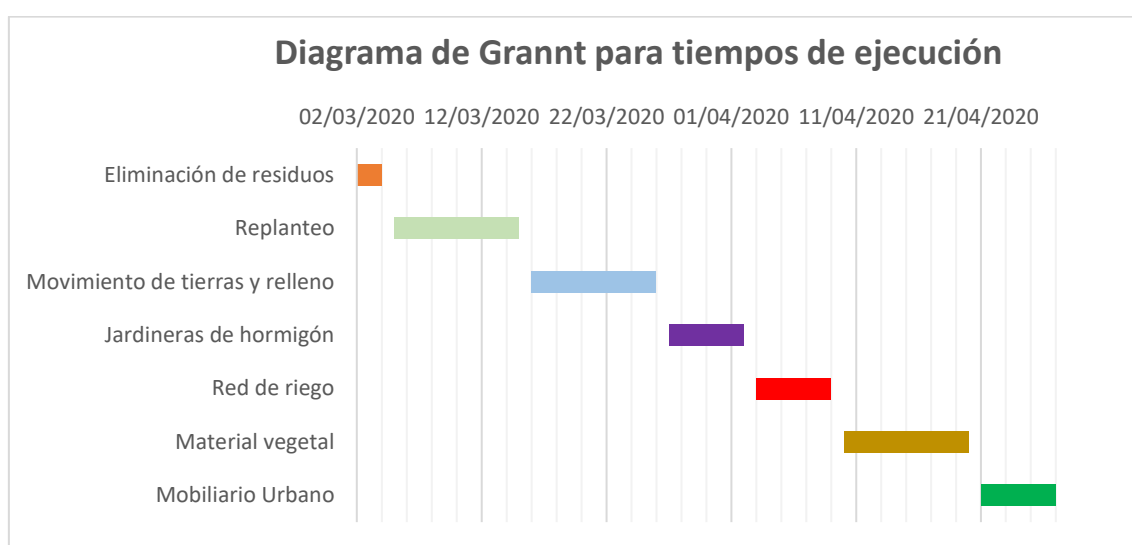


Ilustración 5: Diagrama de Grannt para tiempos de ejecución

10- Presupuesto

- **Presupuesto de ejecución material**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (172483,30€). En la siguiente tabla se puede observar el presupuesto detallado de cada uno de los capítulos que o comprende.

Tabla 4: Presupuesto de ejecución material

Capítulo	Importe (€)
1 Movimiento de tierras y preparación del terreno	74.214,40
2 Soleras y pavimentos	7.135,95
3 Jardinería	46.519,33
4 Mobiliario	26.446,21
5 Instalación de riego	12.792,15
6 Seguridad y salud	5.375,26
Presupuesto de ejecución material (PEM)	172.483,30

- **Presupuesto de ejecución por contrata**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (248358,71€). En la siguiente tabla se puede observar el presupuesto detallado de cada uno de los capítulos que o comprende.

Tabla 5: Presupuesto de ejecución por contrata

Presupuesto de ejecución material (PEM)	172.483,30
13% de gastos generales	22.422,83
6% de beneficio industrial	10.349,00
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI)	205.255.13
21% IVA	43.103,58
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC=PEM+GG+BI+IVA)	248.358,71