

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia

Trabajo fin de grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio 2021

Resumen propuesta TFG de Carla Blasco Moncho

TÍTULO:

“Propuesta de ajardinamiento en un solar urbano de la ciudad de Valencia”

TITLE:

"Proposal of landscaping in an urban plot of the city of Valencia"

TÍTOL:

“Proposta d'enjardinament en un solar urbà de la ciutat de València”

RESUMEN:

El proyecto fin de grado realizará una propuesta de ajardinamiento de un solar urbano situado en el centro de la ciudad de Valencia, próximo a la estación del AVE, concretamente en la calle Bailén.

El solar tiene una superficie de una hectárea y actualmente se encuentra cubierto de arena y cemento, con un mantenimiento descuidado. El solar anteriormente tenía un uso como aparcamiento, pero desde la construcción de la estación del ave quedó en desuso.

Se pretende realizar un ajardinamiento del solar teniendo como objetivo crear una zona de descanso y relajación, ya que se encuentra dentro de una zona que está concurrida por el día, al situarse en frente de la estación del ave y tranquila por las noches, ya que está rodeada de viviendas. Esta propuesta de ajardinamiento pretende generar un espacio sociocultural, para que tanto los vecinos como los viajeros que están esperando a la llegada del tren, puedan recrearse y relajarse, disfrutar de espacios libres e incluso dotar a la zona de un mayor valor paisajístico, dando una funcionalidad al espacio, que ahora no muestra.

El ajardinamiento se realizará mediante especies que se adapten al clima de zona y al mantenimiento del jardín, intentando minimizar las necesidades del mismo. El proyecto consta, de un estudio de la climatología de la zona del jardín, la elección de las especies, el cálculo de las necesidades hídricas, el diseño de las instalaciones de riego y la descripción del mobiliario seleccionado. Incluyendo los documentos que corresponden a los proyectos de ingeniería planos, presupuestos y pliego de condiciones.

SUMMARY:

The final degree project will make a proposal for the landscaping of an urban plot located in the center of the city of Valencia, next to the AVE station, specifically on Bailén Street.

The site has an area of one hectare and is currently covered with sand and cement, with careless maintenance. The site previously had a use as a parking lot, but since the construction of the bird station it has been disused.

It is intended to make a landscaping of the site with the aim of creating an area of rest and relaxation, since it is located within an area that is crowded by day, being located in front of the bird station and quiet at night, since it is surrounded by houses. This landscaping proposal aims to generate a sociocultural space, so that both neighbors and travelers who are waiting for the arrival of the train, can recreate and relax, enjoy free spaces and even provide the area with a greater landscape value, giving a functionality to the space, which now does not show.

The landscaping will be carried out by means of species that adapt to the climate of the area and the maintenance of the garden, trying to minimize the needs of the same. The project consist at least of a study of the climatology of the garden area, the choice of species, the calculation of water needs, the design of the irrigation facilities and the description of the selected furniture. Including the documents that correspond to the engineering projects plans, budgets and specifications.

RESUM:

El projecte fi de grau realitzarà una proposta d'enjardinament d'un solar urbà situat en el centre de la ciutat de València, pròxim a l'estació de AVE, concretament al carrer Bailèn.

El solar té una superfície d'una hectàrea i actualment es troba cobert d'arena i ciment, amb un manteniment descurat. El solar anteriorment tenia un ús com a aparcament, però des de la construcció de l'estació de l'ocell va quedar en desús.

Es pretén realitzar un enjardinament del solar tenint com a objectiu crear una zona de descans i relaxació, ja que es troba dins d'una zona que està concorreguda pel dia, en situar-se davant de l'estació de l'ocell i tranquil·la a les nits, ja que està envoltada d'habitatges. Aquesta proposta d'enjardinament pretén generar un espai sociocultural, perquè tant els veïns com els viatgers que estan esperant a l'arribada del tren, puguen recrear-se i relaxar-se, gaudir d'espais lliures i fins i tot dotar a la zona d'un major valor paisatgístic, donant una funcionalitat a l'espai, que ara no mostra.

L'enjardinament es realitzarà mitjançant espècies que s'adapten al clima de zona i al manteniment del jardí, intentant minimitzar les necessitats d'aquest. El projecte consta, almenys, d'un estudi de la climatologia de la zona del jardí, l'elecció de les espècies, el càlcul de les necessitats hídriques, el disseny de les instal·lacions de reg i la descripció del mobiliari seleccionat. Incloent els documents que corresponen als projectes d'enginyeria plans, pressupostos i plec de condicions.

Palabras clave:

Ajardinamiento, jardín, relajación, paisajismo.

Key words:

Landscaping, garden, relaxation, landscaping.

Paraules clau:

Enjardinament, jardí, relaxació, paisatgisme.

AUTOR /AUTHOR /AUTOR:

Carla Blasco Moncho

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

Valencia, julio de 2021

TUTOR ACADÉMICO /ACADEMIC TUTOR /TUTOR ACADÈMIC:

Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Dedicatorias y agradecimientos:

Siempre agradecida...

a mis tutoras del TFG, Nuria y Virginia, por guiarme en la elaboración de este proyecto, por su disposición en todo momento, por sus consejos y opiniones que tanto me han ayudado y a Héctor por supervisarme los anejos de climatología y suelo.

a todos los profesores que durante estos cuatro años me han enseñado y ayudado a formarme.

a mis compañeros/as, en los que he encontrado amigos maravillosos, con los que he compartido cuatro años increíbles ya que sin ellos esta experiencia habría sido bastante más dura.

a mis familiares por todo ánimo recibido, en especial a mis padres, por apoyarme, comprenderme, darme los mejores consejos, enseñarme a valorar mi esfuerzo y acompañarme de forma incondicional durante esta etapa de mi 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: Situación del jardín

Plano 2: Especies del jardín

Plano 3: Distribución y mobiliario del jardín

Plano 4: Vista general de la parcela

Plano 5: Diseño hidráulico. Riego por aspersión

Plano 6: Diseño hidráulico. Riego por aspersión

Plano 7: Diseño hidráulico. Riego localizado

Plano 8: Esquema del cabezal

Documento 3 – Pliego de condiciones

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

Documento 4 – Plan de control y calidad

Documento 5 – Presupuesto

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia

Trabajo fin de grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Documento 1 – Memoria

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio 2021

Índice

1. Introducción	1
2. Antecedentes	1
3. Justificación y objetivos	1
4. Características de la zona	2
4.1. Localización	2
4.2. Entorno	3
4.3. Estado actual del solar	3
4.4. Forma del terreno y relieve del suelo	3
4.5. Condiciones climáticas	3
4.6. Bioclimatología	4
4.7. Geología y edafología del solar	5
4.8. Disponibilidad de agua	6
5. Aspectos funcionales a tener en cuenta	6
6. Descripción del diseño	6
6.1. Justificación del diseño	6
6.2. Entidades de diseño paisajístico más importantes	7
7. Accesibilidad	8
8. Elementos del jardín	9
8.1. Material vegetal	9
8.1.1. Especies arbóreas	9
8.1.2. Especies arbustivas	10

8.1.3.	Plantas trepadoras.....	11
8.1.4.	Plantas vivaces de flor	11
8.1.5.	Plantas acuáticas	12
8.1.6.	Especies encespedantes	12
8.2.	Mobiliario urbano.....	13
8.3.	Pavimentación	14
8.4.	Sistema de riego	14
8.4.1.	Riego por aspersión	16
8.4.2.	Riego localizado	16
9.	Planificación y control de ejecución	17
9.1.	Trabajos a realizar	17
9.2.	Seguridad y salud.....	18
10.	Ejecución del proyecto	19
11.	Presupuesto	20

1. Introducción

En el presente trabajo fin de grado, realizado en forma de proyecto, se propone el diseño de un jardín situado en el centro de la ciudad de Valencia. El solar se encuentra en la calle Bailen, enfrente de la estación de trenes AVE Joaquín Sorolla.

Los residentes de la zona demandan el ajardinamiento del solar, ya que actualmente está en desuso y en malas condiciones. Esta propuesta de ajardinamiento pretende generar un espacio sociocultural, para que tanto los vecinos como los viajeros que están esperando a la llegada del tren, puedan recrearse y relajarse, disfrutar de espacios libres e incluso dotar a la zona de un mayor valor paisajístico, dando una funcionalidad al espacio, que ahora no muestra.

Con el diseño del jardín se pretende aportar más zonas verdes al centro de la ciudad y hacer de conector con el parque central situado al otro lado de la estación del AVE.

2. Antecedentes

Esta parcela está situada en el centro de la ciudad de Valencia, cuyo censo de población está alrededor de 791.000 habitantes, llegando a recibir 2.000.000 millones de turistas en todo el año.

La idea de realizar un proyecto de ajardinamiento surge debido a la necesidad de los vecinos de dar uso al solar y la gran cantidad de turistas que transitan esa zona. Anteriormente el solar tenía un uso como aparcamiento, hasta la construcción de la estación del AVE, lo que llevo a que se descuidara la zona. Es por ello que se ha elegido esta ubicación para realizar el presente proyecto, para dotar a los habitantes del barrio y a los viajeros que salen de la estación de una zona verde donde poder relajarse. También aporta un mayor valor paisajístico a las viviendas situadas en la parte trasera del jardín, revalorándolas.

3. Justificación y objetivos

La parcela tiene una ubicación y una superficie perfecta para fomentar su utilidad, dar lugar a una zona para el disfrute y relajación de los vecinos, para llevarlo a cabo se plantea cumplir una serie de objetivos, que son los siguientes:

- Buscar la simetría del jardín utilizando formas lineales en el diseño.
- Aumentar la superficie de espacio verde en el barrio.
- Remodelar las zonas para dar mejor imagen y mayor valor paisajístico.
- Eliminar las zonas descuidadas para evitar la aparición de plagas que pueden causar grandes problemas y enfermedades.
- Ofrecer zonas relajantes para pasear, disfrutar y facilitar la desconexión de la rutina en espacios tranquilos.
- Ofrecer otro tipo jardín diferente al que vemos frecuentemente.
- Conseguir ambientes tranquilos a través de la armonía.

Para llevar a cabo todos estos objetivos, se seguirán los distintos pasos:

El primer paso es la localización de la parcela que se pretende ajardinar, teniendo en cuenta que tiene que ser accesible y debe cumplir unos requisitos que garanticen poder ajardinarla sin ningún inconveniente, como por ejemplo el clima de la zona, las características del suelo. Las justificaciones se pueden observar en el *Documento 1 – Anejo 1: Climatología y Documento 1 – Anejo 2: Descripción geológica y edafológica*.

El segundo paso se lleva a cabo una vez elegida la parcela y viendo que cumple todos los requisitos necesarios, se procede a determinar la superficie, para ver los cambios que se pueden realizar en ella. Una vez vistas las posibilidades que tiene, se pasa a distribuir la superficie en diferentes espacios, con su vegetación y sus respectivos caminos de acceso, lo cual se puede observar detalladamente en el *Documento 1 - Anejo 3: Elementos del jardín*.

El tercer paso, para poder aplicar un uso del agua adecuado y responsable, se debe calcular las necesidades de agua en el jardín y los diferentes sistemas de riego en función de las especies seleccionadas y de la climatología de la zona. Esto se puede observar detalladamente en el *Documento 1- Anejo 4: Cálculo de las necesidades hídricas y en el Documento 1 – Anejo 5: Diseño hidráulico*

4. Características de la zona

4.1. Localización

El solar objeto de estudio se localiza en la provincia de Valencia, España, ubicado en el centro de la ciudad de Valencia, justo enfrente de la estación del tren AVE, junto a la calle Bailén. La ciudad de Valencia tiene una superficie de 134,6 km² con una población de unos 791.413 habitantes. Está situada a orillas del Mar Mediterráneo, contando con grandes playas, lo que incrementa su atractivo turístico.

La zona de la estación del AVE está muy transitada, por la llegada de turistas de forma continua. Al estar próxima al centro de la ciudad, en los últimos años está experimentando un auge en cuanto a construcción de nuevas viviendas y el ajardinamiento del parque central.

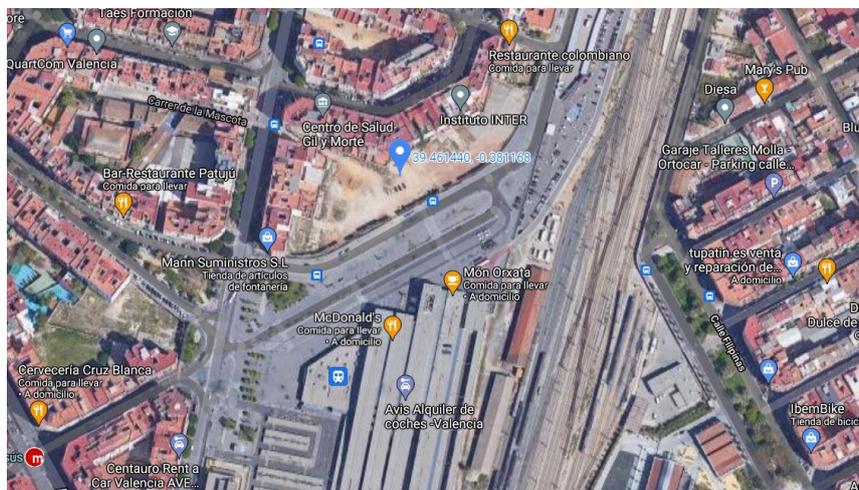


Imagen 1. Localización de la parcela.

4.2. Entorno

Se trata de una zona urbana, con viviendas, comercios, oficinas y con una buena red de transporte público. Debido a su localización se caracteriza por tener una elevada actividad en cualquier momento del año ya que es un lugar de paso a la zona de comercial, pudiendo ser las personas que transitan residentes o turistas que salen de la estación del AVE.

La zona ajardinada se propone en una parcela con una superficie muy irregular, aproximadamente de una hectárea, una parte de la cual está rodeada de edificios. Por ello se pretende ajardinarlo de forma que sea un área confortable, sin crear molestia a los vecinos que residen ahí. Habilitando puntos con bancos, céspedes y algunos estanques con agua para dar un ambiente tranquilo y agradable a la vista.

4.3. Estado actual del solar

En la actualidad el solar está vallado; la superficie de la parcela presenta diferentes malas hierbas, con acopios de montones de arena de algunas obras. Tiene únicamente una entrada, la cual está cerrada y no se puede acceder al interior, siendo un solar en desuso.

4.4. Forma del terreno y relieve del suelo

El jardín se encuentra sobre un terreno absolutamente llano, lo que facilitado el diseño y la colocación de los elementos. En cuanto a la instalación de riego es más complicada debido a que tiene una superficie muy irregular. La parcela actualmente se encuentra en desuso, por lo que el diseño se va a realizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

Está compuesto de tres espacios, que tienen como vínculo la superficie encespedada, el cual sirve como vínculo entre los diferentes grupos de plantación, ya que su color y textura da un efecto de sosiego. Entre los componentes de la superficie se encuentran los estanques, aportando luminosidad y un alto valor estético. Los caminos son el elemento de unión entre las diferentes zonas, realizados se esa forma para poder recorrer toda la superficie sin problemas.

La estructura está diseñada de forma equilibrada, con multitud de líneas rectas, consiguiendo a través de la armonía ambientes tranquilos, exceptuando algunos focos de atracción visual en los cuales se han utilizado diferentes colores, texturas y formas. Los volúmenes están expresados, sobre todo, por los vegetales leñosos, utilizando tanto arboles como arbustos y en algunas zonas destacan las flores por su color y brillo.

4.5. Condiciones climáticas

El conocimiento climático de la zona es necesario a la hora de seleccionar las especies que van a formar parte del jardín. El clima de Valencia es típicamente mediterráneo, caracterizado por tener la precipitación más abundante en los meses de otoño y primavera. En verano las precipitaciones son escasas, ocurriendo únicamente en forma de tormentas, ocurriendo por regla general de manera torrencial. La precipitación media de los últimos diez años es de 368 mm presentando variaciones según el año.

Las temperaturas medias están alrededor de los 17 °C, con temperaturas máximas de 31,3 °C y mínimas de 3,8 °C en los meses de agosto y enero respectivamente. Los meses de invierno presentan temperaturas suaves, ya que pocas veces bajan de los 0 °C, en cambio los meses de verano se caracterizan por tener temperaturas altas, siendo muy calurosos. En cuanto a la humedad se puede decir que es elevada durante todo el año, ya que la ciudad de Valencia está próxima al mar Mediterráneo y su climatología está muy influenciada por el mismo. Toda esta información sobre la climatología está más ampliada y puede verse mejor *en el Documento 1 – Anejo 1: Climatología*.

A continuación, se presenta en la imagen 2, el climodiagrama de Valencia, donde se refleja gráficamente lo comentado anteriormente.

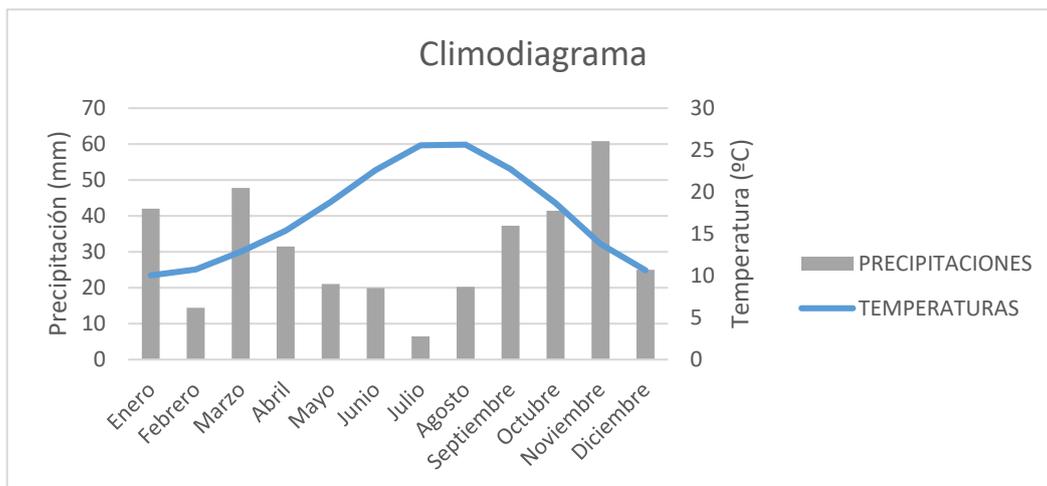


Imagen 2. Gráfico de medias de las temperaturas y precipitaciones.

4.6. Bioclimatología

La bioclimatología es la ciencia que estudia y relaciona los parámetros biológicos con los parámetros climáticos.

En primer lugar, siguiendo la clasificación de Rivas-Martínez Valencia se encuentra en un piso bioclimático Termo Mediterráneo superior, esto puede condicionar la elección de las especies vegetales que se plantarán en el jardín.

En segundo lugar, se calcula el índice de mediterraneidad, el cual permite afirmar que es un clima mediterráneo siguiendo la clasificación de Rivas-Martínez. Según los valores registrados de temperatura mínima durante el mes más frío podemos encontrarnos con diferentes tipos de invierno, mediante la clasificación de Köppen Geiger. Pudiendo afirmar que es un invierno de tipo templado puesto que la Media de las mínimas del mes más frío es de 3,83 °C.

Por último, según los valores registrados de la precipitación anual podemos diferenciar entre diferentes ombroclimas dentro de las regiones climáticas de clima mediterráneo. Al encontrarnos en una región con precipitaciones medias anuales de 368,03 mm, por lo que se clasificará como un clima mediterráneo seco.

4.7. Geología y edafología del solar

La zona posee una edad comprendida entre el Cretácico superior (Maestricht) y el Cuaternario Holoceno, recubriendo en gran medida los depósitos del cuaternario Pleistoceno y Holoceno. La parcela donde se ubica el jardín pertenece al Cuaternario, por ello posteriormente se va a realizar una descripción de sus componentes, ya que está formado por fluvisoles.

Estos están formados a partir de materiales aluviales recientes, que muestran propiedades flúvicas como son el decrecimiento irregular del contenido en materia orgánica con la profundidad. La zona de estudio presenta los fluvisoles desarrollados sobre limos de inundación y los limos pardos fluviales, situados formando bandas adyacentes al cauce de los primeros y rodeando a éstos los segundos, se caracteriza formando un perfil AC con propiedades flúvicas en sus horizontes y una capa freática que se sitúa por debajo de la profundidad de diagnóstico para incluirlos en los grupos gléicos.

Edafológicamente, el suelo presenta los siguientes horizontes:

Tabla 1. Horizontes del suelo.

Hor.	Prof. (cm)
Au	0-30
C	30-55
2AC	55-70
2C	70-95
3A	95-130
3C	+130

Toda la descripción e información sobre la geología y edafología está más ampliada en el *Documento 1 – Anejo 2: Descripción geológica y edafológica.*

4.8. Disponibilidad de agua

El agua utilizada para el sistema de riego proviene de la red municipal de agua potable de la ciudad de Valencia, siendo un agua de calidad. La localización de la toma de agua que abastecerá al sistema de riego, está próxima a la valla del jardín.

5. Aspectos funcionales a tener en cuenta

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

Por una parte, se han elegido especies que se adaptan a las condiciones climáticas y por tanto no necesitan grandes necesidades de riego ni de mantenimiento. Además, las especies se han agrupado según sus necesidades, en tres hidrozonas diferentes, así se consigue gestionar el agua con mayor precisión. Las especies arbóreas elegidas, se adquirirán en forma de árbol joven, ya que los más adulto son mucho más caros y presentan mayores problemas de adaptabilidad al medio. Los arbustos seleccionados se proponen jóvenes para reducir costes y para poder adaptar el crecimiento hasta su forma final según interese

Al ser una zona por la que van a transcurrir un elevado número de personas, los árboles y los arbustos deben ser de los tamaños adecuados para no entorpecer el paso. 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 se seleccionan especies 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.

Por otra parte, los elementos de mobiliario se eligen teniendo en cuenta que se integren con el entorno y base a su precio.

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 disfrutado por los usuarios de la zona y los viajeros que salen de la estación del AVE.

Lo principal ha sido analizar el entorno del solar donde se ubicará el jardín para decidir la estructura más adecuada. La zona se caracteriza por ser muy transitada durante el día, ya que en las horas punta hay mucho tránsito de viajeros. Por lo que se ha tenido en cuenta a la hora de diseñarlo, intentando crear una zona de relajación.

Posteriormente se han analizado las características climáticas y edafológicas. Así se asegura la elección de especies muy adaptadas, con buena viabilidad. Por ello se han seleccionado especies adaptadas al clima mediterráneo, para así tener unas necesidades de mantenimiento bajas. Algunas de ellas tienen variabilidad de colores dependiendo de las estaciones del año y las especies seleccionadas forman parte del juego paisajístico del jardín, haciéndolo más atractivo.

Este diseño se ha realizado para los diferentes usuarios, sin tener en cuenta ningún rango de edad, buscando que sea atractivo para todos. Por un lado, están las pérgolas siendo una zona donde sentarse y relajarse, en cambio los estanques, tanto el situado en la zona central como el del lateral, ofrecen la posibilidad de disfrutar y jugar. También hay bancos situados a lo largo del camino, fuentes de agua potable donde poder beber e instalación de papeleras de reciclaje. En cuanto a la distribución de los caminos, se ha buscado una forma que consiga conectar las tres entradas del jardín, con la posibilidad de recorrer toda la superficie, realizados de hormigón blanco.

El elemento de unión entre las diferentes especies y el mobiliario, son las especies encespedantes, en el cual reposan los elementos y es capaz de unificar la decoración. Creando un ambiente de relajación, ya que los usuarios pueden descansar en ella. Por ello se ha elegido un césped resistente al pisoteo.

6.2. Entidades de diseño paisajístico más importantes

Como se ha comentado, los límites del jardín están delimitados. Una parte, está delimitada por los edificios de viviendas, mientras que la otra lo está por una valla. Se proyectan 3 accesos, de unos 3 m de ancho, los cuales están conectados por caminos.

En el jardín se han diferenciado tres hidrozonas, agrupando las especies según sus necesidades, lo cual ha influido a la distribución y al diseño del jardín.

La hidrozona 1 es la más atractiva por la diversidad de color, teniendo las especies arbóreas, arbustivas, vivaces de flor y trepadoras. Cuenta con la alineación de *Acer triflorum Kom.* y *Eugenia myrtifolia L.* siguiendo la línea de la valla, mientras que de *Cupressus sempervirens L.* se encuentran alineaciones en la parte interior del jardín. Los toques de color los aportan especies como *Podranea ricasoliana Tanf.* o las vivaces de flor, ya que forman bases de flores.

La hidrozona 2 está compuesta de especies con menos necesidades hídricas, las cuales están situadas en las partes céntricas del jardín. Se trata de especies muy adaptadas al clima mediterráneo, como por ejemplo *Myrtus communis L.* o *Lavandula dentada L.*

La hidrozona 3 es la mayoritaria en superficie, ya que se ha decidido cubrir toda la superficie con especies cespitosas, en este caso son *Festuca arrundinacea* y *Cynodon dactylon*. Siendo este un elemento de unión entre los demás elementos, creando un ambiente de relajación.

Teniendo en cuenta esta distribución de las especies, se ha intentado que la estructura sea equilibrada, con líneas rectas, creadas por los estanques. Estos aportan luminosidad y un alto valor estético.

Finalmente, el diseño del jardín se caracteriza por estar distribuido en tres zonas (Imagen 3). Una zona situada en la entrada de la parte izquierda del jardín, en la cual hay una zona formada por tres bases de flores, árboles de gran tamaño, una fuente de agua potable y sería conveniente instalar placas de luz para iluminar las bases de las flores. Las pérgolas se sitúan de manera simétrica a ambos lados del camino, conectadas con el camino central por un paseo de losas de piedra, en ellas se aprecian cuatro enredaderas trepando por cada una de las columnas. Bajo cada una de las pérgolas se situarán dos bancos.

Una segunda zona se compone de un estanque de gran tamaño, revestido por piedras de diferentes volúmenes, en cuyo centro hay una pequeña fuente. En su interior se pueden apreciar

diferentes piedras que permitirán cruzar el estanque y pasar al otro extremo, chorros de agua proporcionando un sonido agradable y dos focos situados en cada una de las esquinas para dar luminosidad al agua cuando atardezca.

La parte de la entrada situada en el centro está conformada por un estanque dando una sensación de sosiego, cuya base es de gravilla blanca, siendo rodeado por piedras de diferente tamaño. En su interior se encuentran diferentes especies de plantas acuáticas, una pequeña cascada y una lámina de agua. Junto al estanque se dispondrán dos bases de flores.

La estructura del jardín se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 3. 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 cuanto a la pendiente del terreno, es nula por lo que todos los caminos son accesibles y presentan la suficiente anchura, superior al mínimo exigido. En cuanto a su pavimentación, se ha escogido un material duro, liso y su textura rugosa para evitar problemas de deslizamiento incluso cuando está humedecido. Estas características aseguran la seguridad de los usuarios.

8. Elementos del jardín

Los elementos del jardín son los encargados de dar cierto volumen al mismo. Siendo la vegetación uno de los elementos más importantes en cuanto al diseño del ajardinamiento, proporcionando un aspecto determinado según las especies seleccionadas, para así crear el efecto deseado. Cada especie varía en cuanto al tamaño, color y forma, pero se intenta buscar un conjunto que proporcione una alta calidad paisajística.

Por otro lado, los elementos de mobiliario también son importantes, ya que facilitan la utilidad del jardín por parte de los usuarios. Se deben distribuir de forma estratégica, sin ser molestos para los usuarios, facilitando su uso y aportando la mayor comodidad posible.

8.1. Material vegetal

Los elementos vegetales son los encargados de formar el paisaje del jardín, teniendo en cuenta el cambio de estaciones, teniendo en cuenta que algunas de las especies deben perdurar durante todo el año. Las especies se han seleccionado en función del clima y de las condiciones edafológicas, para que se adapten lo mejor posible y minimizando los aportes hídricos. Se puede ver una descripción más detallada en el *Documento 1 - Anejo 3: Elementos del jardín*.

8.1.1. Especies arbóreas

Constituyen el armazón del jardín, se disponen de forma aislada o en grupos, siempre guardando una cierta alineación para mantener la estructura del mismo.

I. *Acer triflorum* Kom.

Se trata de un árbol caducifolio, siendo una de las muchas especies de arces. Originario de las regiones templadas y frías; las temperaturas que soporta están alrededor de -10 °C. Puede alcanzar 25 m de altura y tiene la capacidad de desarrollarse en suelos poco exigentes, bien drenados y que estén descalcificados (Esteras, 2017). Para su desarrollo necesita la exposición al sol, tolerando muy bien la caliza, el calor y la contaminación urbana e industrial, aunque es sensible al encharcamiento, la salinidad y los vientos fuertes.

II. *Cercis siliquastrum* L.

Árbol de hoja caduca de unos 5 - 10 m de altura, su porte es desde irregular hasta globoso; tronco único, irregular, con corteza rugosa, con estrías longitudinales y fibras espiralizadas, de color marrón-oscuro y con gran número de ramas que terminan péndulas. Hojas alternas, simples, orbiculares (acorazonadas), de color verde oscuro con tonos púrpuras.

III. *Cupressus sempervirens* L.

Es originario de regiones del mediterráneo, llegando a una altura de 25 o 30 m, con un diámetro pequeño con relación a su altura, proporcionando una estructura de porte

columnar. Soporta temperaturas hasta los -6 °C, desarrollándose en suelos drenados, poco profundos y exigentes, tolerando la sombra, el calor, la sequía, la poda y recorte. Siendo estos dos últimos los más importantes ya que se plantan tres ejemplares alineados, para dar un volumen erguido al jardín consiguiéndolo mediante una poda frecuente, (Esteras, 2017). Es una especie sensible al encharcamiento, salinidad y contaminación industrial.

IV. *Prunus serótina Ehrh.*

Procedente de las zonas templadas y subtropicales del hemisferio norte, resiste temperaturas de hasta -15 °C, llega a alcanzar de 5 a 15 m e incluso en algunas ocasiones hasta 38 m con un diámetro de 1.2 m, su longevidad media es de uno 70 años. Tolera la caliza, el calor, la influencia litoral, por eso soporta bien el clima mediterráneo, siendo una buena elección para el jardín, posicionándolo en alineamiento con dos ejemplares más.

8.1.2. Especies arbustivas

Son interesantes por su follaje, ya que constituyen un macizo más o menos homogéneo, en esta ocasión se utilizan por su gran interés decorativo, destacando delante de los fondos anteriores.

V. *Syzygium paniculatum Gaertn.*

Se desarrolla preferentemente en lugares sombríos o con escasa luz, pero se adapta con gran facilidad al pleno sol siendo compatible con el clima mediterráneo. Puede alcanzar una altura de 3 m, siendo un arbusto que se ramifica poco, sus hojas pecioladas alternas de 50-100 cm de largo; son compuestas (dos o tres veces pinnadas) con folíolos, elípticos a ovados o lanceolados. Prefiere un riego escaso ya que es muy sensible a la humedad siendo muy propensa a las enfermedades y pérdida de hojas.

VI. *Myrtus communis L.*

Es un seto denso, de aspecto compacto, alcanzando una altura de 5 m lo que hace que requiera podas para mantenerlo. La hoja es de color verde intenso, textura lisa y de pequeño tamaño (4 cm aproximadamente). Resiste al clima mediterráneo, siendo una especie autóctona, por lo que también resiste a las altas temperaturas, tolerando la sequía, la salinidad, el viento, la poda y el recorte. Siendo sensible a las temperaturas elevadas, exceso de clorosis, al encharcamiento y al propenso ataque de ácaros (Esteras, 2017).

VII. *Nandina domestica Thunb.*

Puede llegar a los 2 m de altura, pero se pretende moldear de forma redonda ya que es resistente a la poda. Es un árbol que se ramifica poco, sus hojas pecioladas alternas de 50-100 cm de largo; son compuestas (dos o tres veces pinnadas) con folíolos, elípticos a ovados o lanceolados. Aparece en altitudes inferiores a los 1000 m. Se desarrolla en suelos fértiles,

ricos en materia orgánica y bien drenados, siendo poco propensa a las enfermedades y plagas.

VIII. *Polygala myrtifolia* L.

Arbusto de porte erguido, con hojas pequeñas, de forma elíptica y de color verde grisáceo. Las flores se presentan en racimos, son de color púrpura intenso, y aparecen desde finales de primavera hasta otoño. Teniendo una peculiaridad que es la presencia de un mechón de estambres blancos en el centro de sus flores. Tolera el calor, la caliza, la salinidad, la influencia al litoral, el viento, la sequía, la poda, siendo poco propenso a plagas y enfermedades. Siendo a su vez sensible a las heladas y al encharcamiento.

IX. *Lavandula dentada* L.

Es una planta espontánea en zonas cercanas al litoral, originaria de la zona mediterránea. Sus hojas son perennes, verdes glaucas, tomentosas y flexibles. Con flores hermafroditas, en verticilastros, poco aromáticas, con colores pálidos azules-morados, incluso en algunas ocasiones blancos, vistosas, rematadas por brácteas de color morado, teniendo su floración de marzo a agosto (Esteras, 2017).

8.1.3. Plantas trepadoras

X. *Podranea ricasoliana* Tanf.

Es originaria de Sudáfrica, es una enredadera pudiendo llegar a bastantes metros de altitud, resistiendo temperaturas hasta los -3 °C. Tiene la necesidad de estar expuesta al sol para tener una mejor floración, con una durabilidad de hasta 30 años (Esteras, 2017).

8.1.4. Plantas vivaces de flor

XI. *Osteospermum ecklonis* DC.

Especie perenne, su desarrollo mejora cuando están en sitios soleados, no teniendo inconvenientes con las temperaturas del mediterráneo e incluso soporta temperaturas de -5 °C. Sus hojas son verdes, alternas (raramente opuestas), con una gran variedad de formas. Las flores tienen forma parecida a las margaritas, y consiste en un disco de florecillas (algunas rayadas), desarrollándose solitariamente al final de una rama o a veces en inflorescencias terminales (Esteras, 2017).

XII. *Pelargonium* L.H.Bailey

Es una planta que posee un porte medio, posee un sistema aéreo en el cual podemos destacar un tallo erecto y ramificado que le otorga la planta un aspecto característico y está adornado con hojas que se mantienen verdes a lo largo de todo año y poseen un largo

pecíolo con un ápice redondeado y un borde lobulado. Las hojas tienen un diámetro de unos 5 cm de media.

Está adaptada al clima mediterráneo, soporta perfectamente la exposición solar y se adapta perfectamente al régimen térmico de la ciudad de Valencia, siendo su característica más limitante la poca resistencia a las heladas. Presenta una resistencia media a la sequía por lo que será necesario satisfacer sus necesidades hídricas.

XIII. *Bergenia crassifolia* L.

Es una planta rastrera que puede llegar a presentar una altura máxima de aproximadamente 35 cm. El rizoma es rastrero, carnoso, grueso, alcanza varios metros de longitud y 3,5 cm de diámetro, con numerosos lóbulos radiculares, muy ramificados. Sus hojas son perennes y carnosas con un bonito y llamativo color verde oscuro y forma oval con borde dentado, presentan pilosidad. Sus flores son de color rosa, encontrándose presentes desde el mes de febrero hasta el mes de junio, por lo que se trata de una especie con una floración temprana (Esteras, 2017).

8.1.5. Plantas acuáticas

XIV. *Nymphaea alba* L. y *Nymphaea odorata* L.

Son unas especies rizomatosas, teniendo un rizoma carnoso y horizontal, que se arraiga al fondo del agua. Las hojas son flotantes, pero con la limitación de que aunque soporta temperaturas de -5 °C, la parte aérea muere por debajo de los 15 °C. Las flores son solitarias y hermafroditas. Necesitan la exposición al sol, siendo sensibles a las altas temperaturas y a las corrientes de agua aun con todo ello tienen una longevidad de unos 10 años.

8.1.6. Especies encespedantes

Es una especie tapizante siendo un vínculo de unión entre los diferentes grupos por su color relajante, en el cual reposan los elementos y es capaz de unificar la decoración.

La mezcla elegida soporta perfectamente el pisoteo al que van a estar sometidas las áreas tapizadas con césped y es adecuada para los jardines, tratando de elegir el color y la textura adecuada dentro de una alta resistencia. Se ha elegido una mezcla que mantenga el color verde durante todo el año, por lo que se ha decidido sembrar una mezcla de especies, siendo una de ellas *Festuca arrundinacea*, que es una especie C3 de clima templado, para las épocas más frías, la otra especie escogida es *Cynodon dactylon*, que pertenece a las especies C4 de clima cálido.

La composición de la mezcla será la siguiente:

- 70% de *Festuca arrundinacea*
- 30 % de *Cynodon dactylon*

Se ha intentado escoger una mezcla que se adapte lo mejor posible a las condiciones climáticas del jardín y también resiste al pisoteo sometido por parte de los usuarios.

XV. *Festuca arrundinacea*

Pertenece al género *Festuca*, que presenta alrededor de 100 especies entre las que se encuentran las más usadas en la implantación de céspedes deportivos, pues tienen una buena resistencia tanto al pisoteo como al corte.

Festuca arrundinacea es una especie que se adapta a cualquier tipo de suelo y condiciones climáticas. Se puede decir que se encuentra adaptada a caballo entre el clima templado y el subtropical. El crecimiento de esta cespitosa no es rastrero sino en ramo o macolla, emitiendo los nuevos brotes desde la corona en vez de hacerlo desde los nudos de rizomas o estolones.

A la hora del mantenimiento hay que tener en cuenta que no soporta siegas muy bajas, su altura óptima de corte es de 3-4 cm. Si va en mezcla con otras cespitosas, conviene que la *Festuca arrundinacea* domine al menos en un 65% (Gómez de Barreda, 2020).

XVI. *Cynodon dactylon*

Pertenece al género *Cynodon* son plantas resistentes a la sequía; no soportan 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.

Cynodon dactylon tiene la vernación plegada en forma de V. Las hojas tienen una anchura de 1,5 a 3 mm, es bastante rígida y normalmente con pelos. La lígula está sustituida por un collar de pelos y no tiene aurículas. Su sistema radical es profundo y potente, siendo la existencia de potentes estolones y rizomas la característica botánica más importante de esta especie. De hecho, puede reproducirse vegetativamente gracias a sus estolones.

Forma un césped muy vigoroso, agresivo y de alta densidad de brotes. Tolera perfectamente la sequía, el calor, la salinidad, el pisoteo y los suelos poco fértiles. Tiene el defecto de no tolerar las bajas temperaturas, entrando entonces en latencia. La tolerancia a la sombra es también media-baja. En cambio, su temperatura óptima de crecimiento se sitúa entre los 27 y 35 °C.

Requiere resiembras otoñales con el fin de amortiguar su pérdida de color invernal. La altura de corte que tolera se sitúa entre los 10 y 25 mm, según variedades y usos. Se usa también mucho en jardines de zonas costeras y para la fijación de taludes, no necesitando apenas mantenimiento (Gómez de Barreda, 2020).

8.2. Mobiliario urbano

Se utilizan para dar habitabilidad, uso a las diferentes zonas y disfrute del jardín por parte de los usuarios, situándolos de forma armónica para dar otro volumen al jardín. Estos elementos, como son pérgolas, papeleras, bancos, fuente, ayudan a tener una mayor comodidad del jardín.

Los elementos más destacados son los siguientes

Los bancos son utilizados para crear zonas de descanso en el jardín, distribuyéndolos a distancias adecuadas. Son bancos prefabricados de hormigón, fijados mediante resina epoxi. Se caracteriza

por tener un acabado liso antigrafiti, tiene unas dimensiones de 2400x600x450 mm y un peso de 1745 kg.

Las papeleras tienen una forma rectangular, con un acabado liso antigrafiti, unas dimensiones 445x445x520 mm y un peso de 235 kg. Son papeleras prefabricadas de hormigón, colocándose mediante unas eslingas, caracterizándose por tener todas las esquinas redondeadas para evitar accidentes. Se incluyen papeleras de reciclaje, alternándose con las descritas anteriormente. Estas papeleras de reciclaje se caracterizan por estar formadas de cubos y tapas fabricados en polietileno de alta densidad, soporte de fijación en plástico reforzado con alma metálica y por un poste de fijación que une las tres papeleras de Ø80x2mm en acero galvanizado en caliente. El vaciado se produce desencajando las cubetas del soporte con llave triangular.

Las pérgolas tienen una altura máxima de 2,49 m de medidas 3x4 m, se sitúan en dos zonas del jardín en cuyo interior hay dos bancos, para crear un ambiente tranquilo. Es una pérgola de madera maciza de pino nórdico, tratada en autoclave de nivel IV en color verde, garantizando a la madera una mayor protección sobre posibles ataques de insectos y hongos como de los diferentes agentes atmosféricos. Sus postes son de 9,5x9,5 cm con vigas y travesaños de 4,5x9,5 cm.

La fuente de agua potable es doble a dos alturas, compuesta por estructura de acero pintado epoxi al horno y dos cubetas en acero inoxidable con acabado satinado. La cubeta superior con grifo-pulsador es una fuente bebedero para personas, con una altura accesible desde sillas de ruedas. La cubeta inferior con grifo es apta como bebedero para perros, con pulsador arriba en el poste. Grifos de pulsador temporizados con regulación de caudal.

La verja que se utiliza para el vallado del jardín, está formada por un bastidor de 2 mm fabricado con perfiles 40x40mm (horizontales) y Ø20mm (verticales). Distancia entre eje de barrotes verticales de 132mm. Altura disponible 1.50 m. Postes de acero inoxidable tipo AISI 304, de perfil 60x1,5mm. Tapón de polipropileno indegradable a los agentes atmosféricos. A lo largo de la verja se situarán tres puertas de entrada al jardín, formadas del mismo material.

8.3. Pavimentación

Como se ha comentado anteriormente, el jardín tiene la mayor parte de la superficie cubierta de césped, creando un carácter de sosiego al jardín. En cambio los caminos principales, están formados de cemento blanco, mientras que los secundarios, que van hacia las pérgolas, están formados por losas de piedra.

Por otra parte, también está el revestimiento de la pared, cubriéndose con planchones de cal en color amarillo con una superficie de aspecto texturado, dando un aspecto natural, siendo un elemento de unión para el diseño del jardín. La piedra natural es muy adecuada para recubrir superficies verticales. Teniendo un espesor de 30 mm, siendo de forma irregular.

8.4. Sistema de riego

El sistema de riego del jardín, está diseñado teniendo en cuenta las necesidades hídricas de las diferentes hidrozonas. Este diseño se basa en realizar el dimensionado de la red a través de un criterio clásico de velocidad. En el diseño de riego se combinan dos tipos de riego, el riego por

aspersión para las especies cespitosas, las cuales cubren toda la superficie y por otra parte estaría el riego localizado, para algunas de las especies arbóreas y arbustivas.

Previamente se debe de realizar el cálculo de las necesidades hídricas, , como diferencia entre la evapotranspiración del jardín y la precipitación efectiva. La evapotranspiración del jardín se determina mediante el método propuesto por la FAO (Allen et al., 2006), que tiene en cuenta por un parte la evapotranspiración de referencia y por otra el coeficiente de jardín (el *Documento 1 - Anejo 3: Elementos del jardín*).

Las necesidades hídricas se intentarán satisfacer mediante el sistema de riego, minimizando las pérdidas de agua y aportando la presión suficiente para que los emisores y aspersores funcionen en las condiciones adecuadas y garanticen una buena uniformidad.

El agua utilizada para el sistema de riego proviene de la red municipal de agua potable de la ciudad de Valencia, siendo un agua de calidad. Esta red municipal nos ofrece lo siguiente:

- Presión estimada en la acometida: 30 mca
- Caudal en la toma: 15 m³/h

La red de riego se compone por tuberías terciarias y laterales de riego que aportan el agua a cada una de las plantas, abasteciéndose por la toma de agua situada próxima a la valla del jardín, a su vez conectada a la arqueta para la conexión del agua potable de las fuentes. Todo esto se puede ver de forma más detallada en el *Documento 1 – Anejo 5: Diseño hidráulico*.

Las tuberías quedan representadas en el siguiente croquis:

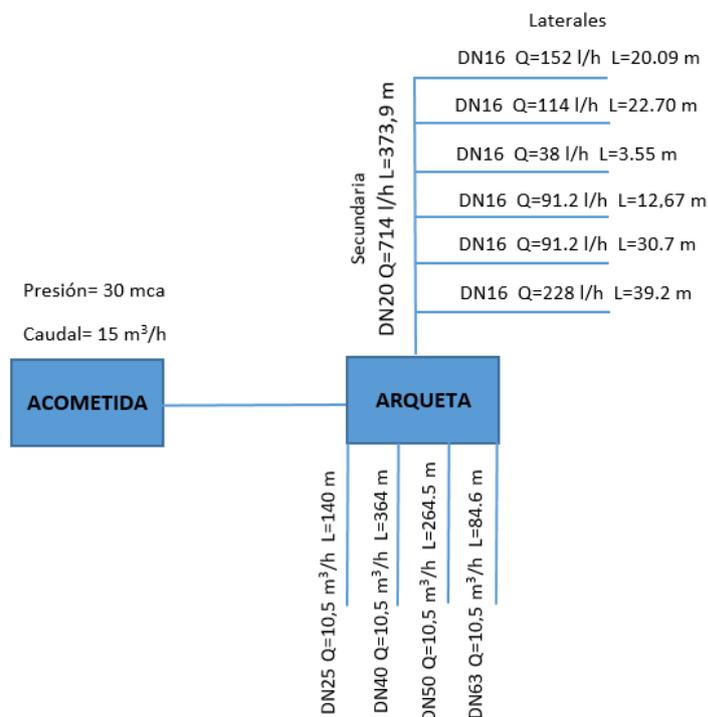


Imagen 4. Croquis del sistema de riego

8.4.1. Riego por aspersión

El riego por aspersión se encarga de regar la superficie cubierta por césped, siendo la hidrozona 3. Toda la superficie se riega con aspersores de tipo turbina, funcionando a 2,5 bar, con un alcance de 7 m y un caudal de 0,3 m³/h. Para cumplir las necesidades de riego de la zona se necesitarán 118 aspersores, dispuestos en forma de triángulo, ya que considerando la irregularidad de la geometría en la parcela, es la forma que mejor se acopla. Debido a que la suma de los caudales de todos los aspersores supera el caudal que proporciona la toma de agua de la acometida es necesario sectorizar la red para poder regar en varios turnos. Concretamente se necesita sectorizar el riego por aspersión en 4 sectores, teniendo aspersores que funcionan con diferentes aperturas, 90º, 180º y 360º para adaptarse a la geometría de la superficie a regar.

Para ello se han diseñado 4 líneas, para cada uno de los sectores. Las tuberías de la red de distribución se colocarán a lo largo de los lindes del jardín y caminos interiores. Estas tuberías irán enterradas en zanjas de 75 cm de profundidad para evitar problemas de roturas o daños por el sol. El material del que están fabricadas es PVC (EN ISO 1452). El cabezal de filtración está situado cercano a la acometida donde se dispondrá del bombeo y sistema de filtrado y automatización, con unas electroválvulas que se abrirán y cerrarán según los turnos de riego establecidos.

Se ha optado por instalar, tuberías de diferentes diámetros según la línea, observándose en los siguientes resultados:

Tabla 2. Resumen de mediciones de riego por aspersión.

Diámetro nominal	Presión nominal (MPa)	Material tuberías	Longitud (m)	Coste unitario (€/m)	Coste parcial (€)
25,0	1,60	1	140,00	0,90	126,00
40,0	1,60	1	364,00	1,70	618,80
50,0	0,60	1	264,90	1,19	315,23
63,0	0,60	1	84,57	1,79	151,38

Donde material 1 es PVC (EN ISO 1452).

Tanto la distribución del riego por aspersión, como una explicación más detallada del mismo, se pueden ver en el *Documento 1 – Anejo 5: Diseño hidráulico*, en el *Documento 2 - Plano 5 y 6 Diseño hidráulico. Riego por aspersión* y en el *Plano 8 Esquema de los elementos del cabezal*.

8.4.2. Riego localizado

El diseño del riego localizado se utiliza para cubrir las necesidades hídricas de la hidrozona 1, mediante riego por goteo, utilizando tuberías con goteros integrados. Realizando el diseño se ha comprobado que las especies de la hidrozona 2, que iban a ser regadas por riego localizado, cubren sus necesidades con el riego por aspersión. Por lo que someterlas a un riego localizado sería aportarles un exceso de agua.

Para poder regar todas las plantas del jardín establecidas en riego localizado se instalarán 6 laterales de riego, los cuales están dimensionados con un DN 16 PE para microirrigación. El caudal de los emisores autocompensantes es de 3,8 l/h con una separación de 0,5 m entre emisores. Los goteros trabajan a una presión de entre 0,5 a 3,5 bares. Se trata de una tubería

de pared gruesa, con sistema de auto-limpieza constante y anti-sifón. Proporciona una uniformidad del 100% en la distribución de agua, siendo resistentes a los rayos ultravioleta.

Posteriormente es necesario dimensionar las tuberías secundarias que transportarán el agua desde el hidrante hasta los propios laterales. La distribución de las secundarias se ha realizado de tal forma que se adapten lo mejor posible a la geometría del jardín. Intentando colocarlas a lo largo de los lindes del jardín, aprovechando las zanjas realizadas para las tuberías del riego por aspersión. El material del que están fabricadas es PE 100 UNE EN 12201, alimentadas desde un hidrante. En el dimensionado se determinarán los diámetros de las tuberías de cada tramo de circulación del agua de riego localizado.

Finalmente se obtienen los siguientes resultados con las mediciones de las tuberías secundarias:

Tabla 3. Resumen de mediciones de riego localizado.

Diámetro nominal	Presión nominal (MPa)	Material tuberías	Longitud (m)	Coste unitario (€/m)	Coste parcial (€)
20,0	1,60	2	373,90	0,49	183,21

Donde el material 2 es PE 100 UNE EN 12201

Todo ello se puede ver de una manera más detallada en el *Documento 1 – Anejo 5: Diseño hidráulico* y en el *Documento 2 - Plano 7 Diseño hidráulico. Riego localizado*.

9. Planificación y control de ejecución

9.1. Trabajos a realizar

9.1.1. Eliminación de residuos

El solar se debe limpiar previo al inicio de las obras del jardín por lo que se deben eliminar las malas hierbas, los residuos y la arena de la superficie. Estos residuos serán retirados y tratados por empresas autorizadas para cada ámbito.

9.1.2. Replanteo

Una vez limpio el solar, se replantea el proyecto dimensionado en los planos al solar. Se traslada al solar las formas y el diseño indicados en los planos que integran dicho proyecto.

9.1.3. Movimiento de tierras

Este proceso se basa en la nivelación del terreno. Siendo imposible apreciar si existe algún desnivel, se debe nivelar ya que la extracción de arena puede haber dejado partes del terreno irregulares. En este proceso se aprovecha para realizar las zanjas de la red de riego y se sitúa la acometida que suministrará el agua al jardín.

9.1.4. Pavimentos

Se diferencian las zonas del jardín que tendrán la superficie de césped y las que tendrán la base de hormigón blanco. Utilizando la maquinaria necesaria para ello y una niveladora que deje la superficie lisa, para evitar accidentes.

En cuanto a la pared interior del jardín, en este momento también se realizaría el revestimiento de la misma con piedra.

9.1.5. Red de riego

Como se ha comentado en el apartado de movimiento de tierras, se han realizado las zanjas para enterrar las tuberías que integran la red de riego. Estas serán de diferente diámetro y material según el caso. También es necesario la instalación de electroválvulas para controlar la apertura y cierre de los diferentes sectores de riego, controlando los tiempos establecidos. Esas electroválvulas deben ir conectadas al programador, encontrándose en el interior de la arqueta de riego junto con la bomba y el sistema de filtrado.

9.1.6. Material vegetal

En el jardín se van a plantar especies de diferentes dimensiones, por lo que en primer lugar se plantarán las especies de mayor tamaño, como son los árboles y algunos arbustos. Para su correcta instalación se deberán realizar hoyos con una excavadora, teniendo en cuenta la profundidad para garantizar un buen desarrollo radical por parte de las plantas, para posteriormente plantar los árboles siguiendo el diseño del jardín. Una vez realizado este proceso se pasaría a realizar los hoyos de menor profundidad para los arbustos y se plantarán de forma más superficial las plantas con flores.

Para ello se debe tener en cuenta, que deben estar bien orientados y de forma vertical, rellenar los huecos que hayan quedado en los hoyos con tierra. Se realizará un abonado y un riego abundante para facilitar su implantación.

Finalmente se realizará la siembra de césped con la mezcla de las especies elegidas.

9.1.7. Mobiliario urbano

Se instalarán cada uno de los elementos seleccionado según como se ha indicado en el diseño, se puede ver en el *Documento 1 - Anejo 3: Elementos 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 el *Documento 1 - Anejo 6: Estudio básico de seguridad y salud*.

10.Ejecución del proyecto

Para establecer el plazo de ejecución se hace uso del diagrama de Gantt, así se muestra gráficamente los plazos de ejecución. En la siguiente tabla se presenta la duración del proyecto, teniendo en cuenta que las jornadas laborales serán de 8 horas y no se trabajarán fines de semana ni festivos.

Tabla 4. Ejecución del proyecto.

Fases	Días	Fecha de inicio	Fecha de fin
Eliminación de residuos	2	lun 03/01/22	mar 04/01/22
Replanteo	5	mié 05/01/22	mar 11/01/22
Movimiento de tierras	10	mié 12/01/22	mar 25/01/22
Pavimentos	10	mié 26/01/22	mar 08/02/22
Red de riego	5	mié 09/02/22	mar 15/02/22
Material vegetal	4	mié 16/02/22	lun 21/02/22
Mobiliario urbano	2	mar 22/02/22	mié 23/02/22

Se explica gráficamente en el diagrama 1 donde se presenta un Diagrama de Grantt con las diferentes fases del proyecto.

Tabla 5. Fases del proyecto



11.Presupuesto

Presupuesto de ejecución material:

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS MIL CIENTO DIEZ EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (166.110,16 €). En la siguiente tabla se puede observar el presupuesto detallado de cada uno de los capítulos que comprende.

Tabla 6. Presupuesto de ejecución material

Capítulo	Importe €
1 Movimiento de tierras	30.370,00
2 Firmes y pavimentos	107.810,00
3 Jardinería	2.755,17
4 Instalación	3.080,53
5 Mobiliario	14.915,86
6 Cerramiento	4.994,50
7 Seguridad y salud	2.184,00
	TOTAL 166.110,16

Presupuesto de ejecución por contrata:

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA NUEVE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS (239.182,02 €). En la siguiente tabla se puede observar el presupuesto detallado de cada uno de los capítulos que comprende.

Tabla 7. Presupuesto de ejecución por contrata

Presupuesto de ejecución material (PEM)	166.110,16€
13% de gastos generales	21.594,32€
6% de beneficio industrial	9.966,61€
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI)	197.671,09€
21% IVA	41.510,93€
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC=PEM+GG+BI+IVA)	239.182,02€

Valencia (Julio 2021)

Ingeniero Agrónomo

Carla Blasco Moncho



Bibliografía

- AMIAD (2020). Amiad water systems Ltd, visto el 15 de junio de 2021
<https://es.amiad.com/>
- Autodesk AutoCad (2017).
- Arviza, J. (2018). Dimsub.
- AZUD (2021), visto el 15 de junio de 2021
<https://azud.com/>
- Esteras, F.J. (2017). *Material vegetal, apuntes de la asignatura Jardinería y Paisajismo ESTIAMN*. UPV. Valencia.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2006). *Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (FAO 56)*. Ed. Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO). EEUU.
- Flores, A. (2017). *Manual de diseño de un sistema de riego residencial*. Ed. Hunter Industries Incorporated. EEUU.
- Gómez de Barreda, D. (2017). *Mezclas de céspedes, apuntes de la asignatura Jardinería y Paisajismo ESTIAMN*. UPV. Valencia.
- Grundfos (2020), visto el 16 de junio de 2021
<https://www.grundfos.com/es>
- Ibáñez, S. y Moreno, H. (2021). *Apuntes de climatología de la asignatura complementos del trabajo fin de grado ETSIAMN*. Ed UPV. Valencia.
- Ibáñez, S. y Moreno, H. (2021). *Apuntes de suelo de la asignatura complementos del trabajo fin de grado ETSIAMN*. UPV. Valencia.
- IGME (2015). Instituto Geológico y Minero de España, visto el 10 de Mayo de 2021.
<https://www.igme.es>
- IVIA (1991). INSTITUT VALENCIÀ D'INVESTIGACIONS AGRÀRIES, visto el 20 de abril de 2021.
<https://ivia.gva.es/va/>
- Landscape3design v.8 (2020), visto el 10 de junio de 2021.
<http://landscape3design.com/>
- Martín, A.; Ávila, R.; Yruela, M^o C.; Plaza, R.; Navas, A.; Fernández, R. (2003). *Manual de Riego de Jardines*. Ed. Andalucía. Consejería de agricultura y pesca. Sevilla.
- Mobiliario Montalbán y Rodríguez (2020). *Prefabricados de Hormigones Montalbán y Rodríguez, S.A.*, visto el 7 de junio de 2021.
www.montalbanyrodriguez.com

- Pascual, B. (2017). *Organización general del jardín, apuntes de la asignatura Jardinería y Paisajismo ESTIAMN*. UPV. Valencia.
- Pascual, B. (2017). *Conceptos básicos del jardín, apuntes de la asignatura Jardinería y Paisajismo ESTIAMN*. UPV. Valencia.
- Prieto-Puga, J. (1996). *Calendario de floración de las plantas ornamentales de jardín (2ª Edición)*. Ed. Andalucía. Consejería de agricultura y pesca. Sevilla.
- Regaber (2020). Riego Iberia Regaber, S.A., visto el 10 de junio de 2021
<https://regaber.com/>
- Sede Electrónica del Catastro (1993) , visto el 5 de abril de 2021.
<https://www.sedecatastro.gob.es/>
- Visor GVA (2018). Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana, visto el 7 de Mayo de 2021.
<https://visor.gva.es/visor/>
- V.V.A.A. (1996). *Mapa de Suelos de la Comunidad Valenciana (nº 722)* Ed. Generalitat Valenciana. Valencia.
- WUCOLS I (2018), visto el 1 de mayo de 2021
<https://ucanr.edu/sites/WUCOLS/>