

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 – Anejo 1: Climatología

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

Índice

1. Introducción	1
2. Elección de la estación meteorológica.....	1
3. Análisis de los datos termométricos.....	3
3.1. Temperatura	3
3.2. Precipitación	4
4. Climodiagrama.....	5
5. Viento y humedad	6
6. Bioclimatica	7
6.1. Piso bioclimático	9
6.2. Índice de mediterraneidad	10
6.3. Tipo de invierno	10
6.4. Ombroclima	11

1. Introducción

El jardín se sitúa en el centro de la ciudad de Valencia por lo que tiene un clima mediterráneo, bastante caluroso y húmedo, con una humedad promedio cercana al 65%. La temperatura media anual se sitúa cerca de los 18 °C y no se presentan valores extremos. Los inviernos son suaves y los veranos calurosos y así como las lluvias son más bien escasas.

El invierno en Valencia presenta una media de 11 °C y el verano, de 25 °C. Si bien cuenta con una baja amplitud térmica, que se debe al efecto moderador del mar Mediterráneo, las estaciones se encuentran bien diferenciadas.

Por otro lado, aunque las precipitaciones son escasas, el otoño es bastante lluvioso – especialmente entre octubre y noviembre. A lo largo del año, las lluvias alcanzan un total aproximado a los 450 mm.

El presente anejo se realiza para estudiar las condiciones climáticas de la zona donde está situado el jardín, lo que facilitará la elección de las especies vegetales, para seleccionar aquellas que más se adapten a las condiciones de la zona.

2. Elección de la estación meteorológica

Los datos meteorológicos han sido extraídos del IVIA (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias) el cual tiene una estación meteorológica instalada en el término municipal de Moncada (Valencia, Imágenes 1 y 2) a unos 35 m sobre el nivel del mar, siendo la estación más representativa para el municipio de Valencia, por la proximidad y la similitud del clima entre ambos municipios.

La ubicación de la estación es la siguiente:

- Latitud: 39° 32' 43" N
- Longitud: 0° 23' 40" O
- UTM X: 723368.000
- UTM Y: 4385233.000
- Huso: 30
- Altura: 61m

La estación transmite de forma continua la información meteorológica, caracterizándose por las siguientes técnicas:

1. **Datalogger:** CR1000 Datalogger de Campbell Scientific.
2. **Sensor de Temperatura-Humedad:** Transmisor de humedad y temperatura-compact de Thies Clima, modelo 1.1005.54.00
3. **Sensor de Radiación:** Piranómetro de Kipp & Zonen modelo CMP3

4. **Sensor de Velocidad de Viento:** Anemómetro-compact de Thies Clima, modelo 4.3519.00.000
5. **Pluviómetro:** Transmisor de precipitación de Thies Clima, modelo 5.4032.30.007



Imagen 1. Estación meteorológica de Moncada



Imagen 2. Localización de la estación meteorológica de Moncada.

3. Análisis de los datos termométricos

3.1. Temperatura

Tabla 1. Temperaturas medias (°C). Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

TEMPERATURAS MEDIAS												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	MEDIA
Enero	9,22	9,24	8,26	10,53	11,96	9,71	12,27	9,11	11,32	9,39	9,53	10,05
Febrero	10,27	10,54	7,44	10,59	12,24	10,27	12,36	11,94	9,37	10,39	12,88	10,75
Marzo	11,34	11,61	11,89	13,98	12,96	13,18	12,85	13,41	13,65	13,23	13,36	12,86
Abril	14,46	16,15	15,22	14,03	17,3	15,23	15,47	14,96	15,78	14,92	15,61	15,38
Mayo	17,13	18,94	19,66	16,94	18,76	20,25	18,15	19,8	18,6	18,17	20,46	18,81
Junio	20,94	21,33	23,64	21,22	22,82	23,15	22,56	24,69	23,22	22,33	22,88	22,62
Julio	25,42	23,96	25,03	24,97	24,52	27,01	25,32	26,02	26,56	26,41	26,05	25,57
Agosto	25,21	23,97	26,27	24,69	25,72	25,95	25,29	25,78	26,91	26,06	26,44	25,66
Septiembre	21,75	22,13	22,27	22,84	24,11	21,75	23,07	22,35	23,77	23,23	22,76	22,73
Octubre	16,7	18,38	17,98	20,52	20,25	18,15	19,53	19,46	17,69	18,97	17,84	18,68
Noviembre	12,1	14,04	13,79	13,84	14,69	14,12	13,39	13,17	13,45	14,85	14,49	13,81
Diciembre	8,81	10,04	10,82	9,78	10,04	11,48	11,07	10,41	11,29	12,57	10,83	10,65
MEDIA	16,11	16,69	16,86	16,99	17,95	17,52	17,61	17,59	17,63	17,54	17,76	17,30

Tabla 2. Temperaturas medias de las máximas y las mínimas (°C). Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

	Media de las máximas	Media de las mínimas
Enero	17,47	3,83
Febrero	17,71	4,44
Marzo	19,58	6,33
Abril	21,65	9,01
Mayo	25,05	11,86
Junio	28,49	15,68
Julio	31,11	19,17
Agosto	31,34	19,65
Septiembre	28,77	16,89
Octubre	25,49	12,88
Noviembre	20,50	8,18
Diciembre	18,29	4,77
MEDIA	23,79	11,06

Tabla 3. Temperaturas máximas y las mínimas absolutas (°C). Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

	Máximas absolutas	Mínimas absolutas
Enero	23,78	-1,74
Febrero	24,61	-0,88
Marzo	27,69	1,29
Abril	29,13	4,44
Mayo	33,03	7,18
Junio	34,11	11,24
Julio	36,02	16,07
Agosto	38,09	15,76
Septiembre	34,44	12,23
Octubre	31,81	6,55
Noviembre	27,27	1,95
Diciembre	23,57	-0,56

Una vez obtenidos los datos de las temperaturas por la estación meteorológica Moncada IVIA se puede afirmar que se trata de un clima mediterráneo, con temperaturas medias alrededor de los 17,3 °C, con temperaturas máximas de 31,34 °C y mínimas de 3,83 °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.

3.2. Precipitación

Tabla 4. Precipitaciones medias (mm). Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

PRECIPITACIÓN												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	MEDIA
Enero	53,7	27,1	21,6	4,3	4	5,3	2,1	163,7	37,4	0,4	142,9	42,05
Febrero	30,9	2,4	0,8	27,6	15,2	4,9	6,7	19,4	49,7	0,5	0,3	14,40
Marzo	43,3	78,1	33,8	49,4	20,3	121,4	9,3	45,8	17,1	19,5	87,8	47,80
Abril	18,9	43,7	35,8	76,4	9,9	2,8	17,9	19,6	17	64	40,5	31,50
Mayo	55,5	45,7	1,7	14,4	8,9	11,5	31,3	9,6	10	26,7	16,2	21,05
Junio	33,6	20,9	6,1	7,7	10,4	61,6	0	24,7	38,9	0	15,2	19,92
Julio	2,9	9,2	0	3,2	23,6	9,6	0,9	1,4	1,2	12,1	7,2	6,48
Agosto	42,6	1,7	0	62,3	1,5	15,5	12,3	35,9	20,1	29,9	0,8	20,24
Septiembre	27,8	52,9	37,6	0,7	32,2	32,1	31,5	3,1	82,5	88,7	21,1	37,29
Octubre	54,2	31,7	49,2	10,8	10,5	30,6	22	7,3	204,8	23	11,79	41,44
Noviembre	12,9	63	50,8	1,9	58,8	53,3	113,4	10,2	171,2	2,3	131,7	60,86
Diciembre	15,3	11,9	8	7	28,5	0,2	134,4	0,3	8,7	57,5	3,2	25,00
ANUAL	391,60	388,30	245,40	265,70	223,80	348,80	381,80	341,00	658,60	324,60	478,69	368,03

La tabla de las precipitaciones presenta la precipitación mensual, por lo que se puede apreciar que no están distribuidas de forma regular a lo largo del año, si no que la precipitación es más abundante en los meses de otoño y primavera. Se puede ver como la precipitación más abundante es en el mes de Noviembre con valores de 60,86 mm mensuales de media en los últimos 10 años.

La precipitación media anual es de 368,03 mm pero presenta variaciones según el año, ya que el año 2012 presenta una valor total de 245,40 mm mientras que el año 2018 presenta un valor de 658,60 mm.

4. Climodiagrama

A continuación, se puede observar el climodiagrama donde se refleja la evolución de las temperaturas y de las precipitaciones mensuales.

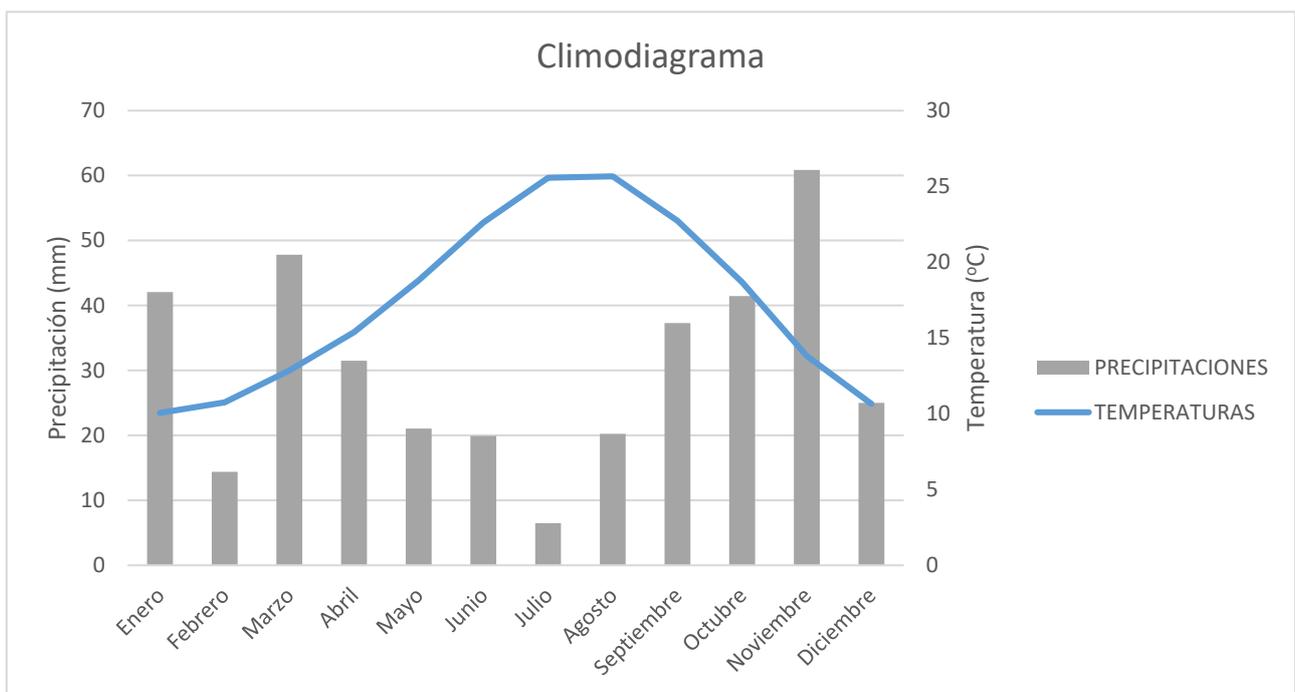


Imagen 3. Precipitaciones (mm) y temperaturas medias (°C). Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

5. Viento y humedad

El viento dominante corresponde a la dirección norte, como se observa en la siguiente imagen:

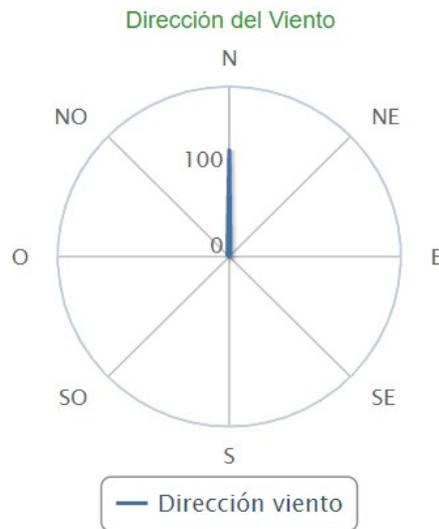


Imagen 4. Dirección del viento. Fuente: elaboración de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

La velocidad del viento no es muy elevada ya que la media anual es de 5,20 m/s. Las velocidades medias de cada año se pueden visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 5. Velocidad del viento media (m/s). Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

	Velocidad del viento media
2010	4,49
2011	4,24
2012	4,66
2013	5,4
2014	5,95
2015	5,66
2016	5,74
2017	5,11
2018	5,23
2019	5,36
2020	4,67

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. En la siguiente tabla (tabla 6) se muestran las humedades medias máximas y mínimas durante los últimos 10 años:

Tabla 6. Humedad relativa media máxima y mínima. Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

	HUMEDAD RELATIVA MEDIA DE LAS MÁXIMAS	HUMEDAD RELATIVA MEDIA DE LAS MÍNIMAS
Enero	99,01	18,68
Febrero	98,67	16,14
Marzo	98,90	15,29
Abril	98,10	18,87
Mayo	97,25	17,82
Junio	96,75	19,51
Julio	96,26	22,02
Agosto	96,60	18,23
Septiembre	97,75	20,60
Octubre	98,39	21,34
Noviembre	98,19	25,07
Diciembre	98,62	20,51
MEDIA	97,87	19,51

6. Bioclimática

Se entiende por bioclimatología aquella parte de la climatología que se encarga de poner de manifiesto la relación existente entre lo biológico y lo climatológico. Para el cálculo será necesario disponer de datos que aporten información fiable para el cálculo de los índices bioclimáticos.

Los índices bioclimáticos calculados son los siguientes:

- Piso bioclimático
- Índice de mediterraneidad
- Tipo de invierno
- Ombroclima

Para la caracterización bioclimática se ha utilizada la misma estación meteorológica (IVIA) que para los apartados anteriores, y los datos recogidos, de la misma forma, corresponden al periodo constituido por los últimos 10 años. Estos datos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 8. Precipitación media (P media), Precipitación efectiva (P efectiva), temperatura (media, máxima y mínima) y Evapotranspiración de referencia (ETo). Fuente: elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

	P media (mm)	P efectiva (mm)	Tº media (°C)	Tª máx media (°C)	Tª mín media (°C)	ETo (mm)
Enero	42,05	24,40	21,02	17,47	3,83	47,91
Febrero	14,40	8,37	7,20	17,71	4,44	59,48
Marzo	47,80	27,50	23,90	19,58	6,33	85,68
Abril	31,50	18,66	15,75	21,65	9,01	104,34
Mayo	21,05	12,57	10,52	25,05	11,86	140,75
Junio	19,92	11,89	9,96	28,49	15,68	158,32
Julio	6,48	2,93	3,24	31,11	19,17	168,64
Agosto	20,24	12,08	10,12	31,34	19,65	149,29
Septiembre	37,29	21,90	18,65	28,77	16,89	112,15
Octubre	41,44	24,11	20,72	25,49	12,88	78,37
Noviembre	60,86	34,16	30,43	20,50	8,18	53,02
Diciembre	25,00	14,87	12,50	18,29	4,77	41,30

La obtención de la evapotranspiración de referencia se ha realizado mediante la fórmula de FAO-Penman Monteith que se expresa de la siguiente forma:

$$ET_o = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34U_2)}$$

En la cual:

- ET_o: evapotranspiración de referencia (mm/día)
- Δ: pendiente de la curva de presión de vapor a saturación (kPa °C⁻¹)
- R_n: radiación neta (MJ m⁻² día⁻¹)
- G: flujo de calor en el suelo (MJ m⁻² día⁻¹)
- γ: constante psicrométrica (kPa °C⁻¹)
- T: temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)
- U₂: velocidad del viento a 2 m sobre la superficie del suelo (m/s)
- e_s: presión de vapor de saturación (kPa)
- e_a: presión real de vapor (kPa)
- e_s - e_a: déficit de presión de vapor (kPa)

6.1. Piso bioclimático

El cálculo del piso bioclimático se realizará según la clasificación de Rivas-Martínez. Cada región posee una peculiar zonación altitudinal la cual está condicionada por la variación de temperatura en función de la altitud sobre el nivel del mar y la precipitación media anual. Estas variaciones del medio físico condicionan las discontinuidades de las series altitudinales, esto es un fenómeno general en toda a tierra y se encuentra supeditado a los parámetros temperatura y precipitación. Tomando las constantes físicas se establecen los pisos bioclimáticos que corresponden con cinturas de vegetación a los cuales se pueden adaptar unas especies de plantas u otras (Rivas-Martínez et al, 1977).

El cálculo del piso bioclimático viene determinado por los siguientes datos:

- Temperatura media anual (T)
- Media de las mínimas del mes más frío (m)
- Media de las máximas del mes más frío (M)
- Cálculo del índice de termicidad (It)

Índice de termicidad (It): $(T+M+m) \times 10$

$$T= 17,30 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$m= 3,83 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$M= 17,47 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{It}= (17,30+3,83+17,47) \times 10= 386$$

Tabla 9. Diferentes pisos bioclimáticos según la clasificación de Rivas-Martínez. (Rivas-Martínez et al, 1977).

Supra mediterráneo superior	61-110
Supra mediterráneo medio	111-160
Supra mediterráneo inferior	161-210
Meso mediterráneo superior	211-260
Meso mediterráneo medio	261-300
Meso mediterráneo inferior	301-350
Termo mediterráneo superior	351-410

Siguiendo la clasificación de Rivas-Martínez nos encontramos ante un piso bioclimático Termo Mediterráneo superior.

6.2. Índice de mediterraneidad

- Im_1 : Eto julio / precipitación julio
- Im_2 : Eto (julio+Agosto) / precipitaciones (julio+Agosto)
- Im_3 : Eto (junio+Julio+Agosto) / Precipitaciones Junio+Julio+Agosto)

Clasificándose como clima mediterráneo si:

Si: $Im_1 > 4.5$

Si: $Im_2 > 3,5$

Si: $Im_3 > 2.5$

Cálculo:

$$Im_1 = 168,64/6,48 = 26,02$$

$$Im_2 = (168,64+149,29) / (6,48+20,24) = 11,90$$

$$Im_3 = (158,32+168,64+149,29) / (19,92+6,48+20,24) = 10,23$$

Siguiendo la clasificación anterior, los resultados obtenidos confirman que el clima analizado si se considera mediterráneo.

6.3. Tipo de invierno

Según los valores registrados de temperatura mínima durante el mes más frío podemos encontrarnos con diferentes tipos de invierno, atendiendo a la siguiente clasificación:

Tabla 10. Diferentes tipos de invierno (m)

Tipo	Media de las mínimas del mes más frío (m)
Extremadamente frío	< -7 °C
Muy frío	-7 °C a -4 °C
Frío	-4 °C a -1 °C
Fresco	-1 °C a 2 °C
Templado	2 °C a 5 °C
Cálido	5 °C a 9 °C
Muy cálido	9 °C a 14 °C
Extremadamente cálido	>14 °C

Atendiendo a la anterior clasificación climática para inviernos de Köppen Geiger, se encuentra un invierno de tipo templado puesto que la media de las mínimas del mes más frío (m) es de 3,83 °C.

6.4. Ombroclima

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.

Atendiendo a la clasificación de Rivas-Martínez, se diferencian en los siguientes tipos:

Tabla 11. Diferentes tipos de Ombroclima según Rivas-Martínez.

Tipo	Precipitación anual (mm)
Árido	< 200mm
Semiárido	200 a 350mm
Seco	350 a 600mm
Subhúmedo	600 a 1000mm
Húmedo	1000 a 1600mm
Hiperhúmedo	>1600mm

Bibliografía

- Ibáñez, S. y Moreno, H. (2021). *Apuntes de climatología de la asignatura complementos del trabajo fin de grado ETSIAMN*. Ed UPV. Valencia.
- IVIA (1991). INSTITUT VALENCIÀ D'INVESTIGACIONS AGRÀRIES, visto el 20 de abril de 2021.
<https://ivia.gva.es/va/>
- Sede Electrónica del Catastro (1993) , visto el 5 de abril de 2021.
<https://www.sedecatastro.gob.es/>

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 – Anejo 2: Descripción geológica y edafológica

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. Localización geográfica	1
3. Geología	1
4. Edafología	2
4.1. Clasificación de suelos	2
4.2. Características macromorfológicas	3
4.3. Características físicas y químicas del perfil	5
4.4. Perfil del suelo	6

1. Introducción

En el anejo se pretende realizar una descripción geológica y edafológica del suelo de la zona donde se ubicará el jardín. Esta caracterización del suelo permitirá una adecuada selección de las especies vegetales y conocer el comportamiento del suelo frente a las lluvias, riegos o posibles encharcamientos.

2. Localización geográfica

El solar donde se ubica el jardín está situado en el centro de la ciudad de Valencia, próximo a la estación del AVE, concretamente en la calle Bailén. Actualmente la parcela no proporciona ninguna utilidad y tiene una superficie de aproximadamente una hectárea.

3. Geología

La zona donde se ubica el jardín pertenece a la hoja número 722 (29-28) del MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA realizado por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España, 1972).

La región pertenece a la vertiente oriental de la Península Ibérica. Esencialmente, el relieve está constituido por un cordón de montañas más o menos próximas a la costa, al pie de las cuales se extiende una llanura costera. En el norte las sierras están alineadas en el Sistema Ibérico, en dirección NO-SE., y en ellas figuran las ásperas serranías del Maestrazgo, las Sierras del Pino, Espadán, etc., y una estrecha ((Plana)) junto al mar. En el centro, por encima del piedemonte más amplio del Bajo Turia y Júcar, se eleva la meseta de Requena. En el sur comienzan las alineaciones Bético-Orientales de dirección SO-NE, con las sierras de Benicadell, Mariola (1.389 m.), Aitana (1.588 m.), etc., que llegan al mar formando la Marina de Alicante, y los cuales no son más que el extremo oriental de las Cordilleras Béticas que apuntan en el Cabo de la Nao hacia las Baleares. Algo más al sur, las montañas se separan de la costa y aparecen los llanos de Alicante y Elche, en contacto con el Bajo Segura.

La zona de estudio se distribuye sobre la llanura de inundación del río Turia y los sedimentos fluviales que rodean la zona de marjales. Son suelos que se desarrollan en superficies llanas, con muy poca diferenciación en su perfil que sea debida a procesos edáficos, aunque presenta una morfología caracterizada por una serie de discontinuidades litológicas, con niveles de gravas rodadas, que reflejan las características de los aportes fluviales sucesivos en el tiempo. Son suelos muy profundos, poco pedregosos en superficie, de textura equilibrada, carbonatos, muy permeables, con buena capacidad de uso agrícola.

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.

Tabla 1. Es. Fuente: Mapa geológico de España.

		Depósitos Continentales	Depósitos Mixtos	Depósitos Marinos	
CUATERNARIO	HOLOCENO	Q ₂ T4 Terrazas (2 m.). Q ₂ Al Aluvial. Q ₂ Al-C Aluvial-Coluvial.	Q ₂ id Surco interdunar. Q ₂ D1 Dunas actuales. Q ₂ D Dunas litorales. Q ₂ l Limos pardos. Q ₂ A Albufera.	Q ₂ P Playa.	
	PLEISTOCENO	Superior	Q ₁ ³ T3 Terrazas (8-10 m.). Q ₁ ³ T2 Terrazas (15 m.). Q ₁ ³ li Limos de inundación. Q ₁ ³ Ma Mantos de arroyada modernos. Q ₁ ²⁻³ K 2.ª Fase de Encostramiento.		
		Medio	Q ₁ ² T1 Terrazas (20 m.). Q ₁ ² Ma Mantos de arroyada antiguos. Q ₁ ² Cd Cono de deyección. Q ₁ ² L Depósitos de pie de monte.		
	Inferior	Q ₁ ¹ K Costra.			

4. Edafología

No ha sido posible encontrar una descripción de los materiales del suelo cercano a la zona de estudio, pero observando el Mapa de Suelos de la Comunidad Valenciana (nº 722) se ha encontrado un análisis de suelo bastante próximo a la zona del jardín. Este suelo encontrado pertenece a la zona del cauce viejo del Turia, entre Mislata y Valencia.

4.1. Clasificación de suelos

Son suelos formados a partir de materiales aluviales recientes, que muestran propiedades flúvicas como son el decrecimiento irregular del contenido en materia orgánica con la profundidad (o contenidos superiores a 0,2% a una profundidad de 125 cm de la superficie, en caso de texturas arenosas) y/o muestran la estratificación debida a diferentes aportes fluviales dentro de dicha profundidad.

Lo que indica la clave FAO de 1988, es que únicamente se ha distinguido la unidad de los Fluvisoles calcáreos, caracterizada por poseer carbonato cálcico al menos entre 20 y 50 cm de la superficie y carecer de propiedades sálicas y de material sulfídico dentro de los primeros 125 cm de profundidad. Los fluvisoles calcáreos se originan sobre tres tipos de formaciones: los limos de inundación, distribuidos en los márgenes y la amplia desembocadura del río Turia, y los limos pardos fluviales de las zonas de tránsito entre los depósitos continentales pleistocénicos de la mitad occidental y los depósitos lacustres de albuferas y marjales.

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.

Son suelos de pH básico, carbonatados, con poca salinidad, con baja capacidad de intercambio catiónico los de textura arenosa y valores más altos los de textura más fina. Los contenidos en materia orgánica, nitrógeno y fósforo de estos suelos son, en general, bajos. Son suelos muy permeables, muy porosos, con muy buena aireación y muy profundos, de una gran potencialidad agrícola.

4.2. Características macromorfológicas

Localización: Cauce viejo del Turia, entre Mislata y Valencia

Coordenadas UTM: 7₂₃43₇₃

Altitud: 20 m

Posición fisiográfica: Terraza fluvial

Pendiente: 1%

Vegetación y/o uso: Carrizal y zonas marginales

Material original: Arenas y limos

Drenaje: Moderado

Clasificación: Fluvisol calcáreo

Tabla 2. Características morfológicas del suelo. Fuente: Mapa de Suelos de la Comunidad Valenciana.

Hor.	Prof. (cm)	Descripción
Au	0-30	Color pardo claro en seco (7.5R 6/4). Franco. Estructura en bloques subangulares, mediana, fuerte. Firme. Frecuente elemento grueso de tamaño grava y piedra. Muy poroso, macroporos, vesiculares, tubulares, todos los tamaños. Totalmente atropizado, remoción, mezcla, bandeado, trozos de ladrillo. Elevada actividad biológica. Límite neto y plano. (L-647)
C	30-55	Color pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/6). Franco-arenoso. Estructura granular muy débil. Muy friable. Suelto en seco. Pocos elementos gruesos de tamaño grava, redondeados. Muy porosos, macroporos. Frecuentes raíces finas y medianas. Elevada actividad biológica (hormigueros). Fuertemente calcáreo. Límite neto y plano (L-648).

2AC	55-70	Color pardo rojizo en húmedo (5YR 5/4). Franco-limoso. Estructura en bloques subangulares gruesos, fuerte. Friable a firme. Agregados porosos. Poros tubulares, inped. Frecuentes raíces finas. Pocos elementos gruesos de tamaño de grava. Cutanes de presión delgados y discontinuos. Elevada actividad biológica (hormigueros). Es un horizonte de mezcla formando bandas entrecruzadas. La descripción anterior corresponde a capas de textura más fina. Las demás tienen las mismas características que el horizonte inferior. Límite neto y plano (L-649)
2C	70-95	Color pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/6). Franco-arenoso. Estructura granular muy débil. Muy friable. Suelto en seco. Sin elementos gruesos. Muy poroso, macroporos. Sin raíces. Elevada actividad biológica (hormigueros). Fuertemente calcáreo. Límite neto y plano (L-650)
3A	95-130	Color pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4). Franco-arcillo-arenoso. Estructura granular muy débil. Muy friable. Suelto en seco. Pocos elementos gruesos de tamaño grava, redondeados y calcáreos. Muy poroso, macroporos. Algunas raíces finas y medianas. Elevada actividad biológica (hormigueros). Fuertemente calcáreo. Límite neto y plano (L-651)
3C	+130	Color pardo amarillento (10YR 5/6). Franco. Masivo, endurecido, pero no cementado. Pocos elementos gruesos de tamaño grava redondeados. Moderadamente poroso (macroporos) (L-652).

4.3. Características físicas y químicas del perfil

Tabla 3. Características físicas y químicas del perfil. Fuente: Mapa de Suelos de la Comunidad Valenciana.

N.º muestra	HORIZONTES					
	Au	C	2AC	2C	3A	3C
	L-647	L-648	L-649	L-650	L-651	L-652
ANÁLISIS MECÁNICO %						
Arena muy gruesa (2-1 mm)	1.00	1.50	0.25	0.50	0.25	0.50
Arena gruesa (1-0.5 mm)	1.00	0.25	0.25	0.75	0.75	1.25
Arena media (0.5-0.25 mm)	7.50	3.75	3.25	4.25	8.25	5.00
Arena fina (0.25-0.1 mm)	23.50	22.75	15.00	23.00	31.75	19.75
Arena muy fina (0.1-0.05 mm)	10.00	24.75	13.50	24.00	16.50	8.75
Limo grueso (0.05-0.02 mm)	18.17	21.40	17.75	23.60	3.68	22.57
Limo fino (0.02-0.002 mm)	20.30	10.77	22.39	9.82	17.96	20.00
Arcilla (< 0.002 mm)	18.54	14.82	27.61	14.08	20.86	22.18
Clasificación textural	F	F-Ac	F-Ac	F-Ac	F-Ac-Abr	F
Capacidad retención agua (%)						
Estabilidad estructural (%)						
pH (saturación agua)	8.10	8.20	7.90	7.10	7.30	7.70
pH (saturación Clk)	6.90	7.20	7.10	6.80	6.90	7.20
Salinidad (dS/m)	0.34	0.14	0.42	0.16	0.48	0.91
Carbonatos totales (%)	27.91	24.35	26.88	23.10	22.64	30.08
Materia orgánica (%)	1.38	0.39	1.04	0.42	2.12	1.67
Nitrógeno total (%)	0.07	0.04	0.06	0.04	0.10	0.08
Relación C/N	11.31	6.30	10.26	6.64	12.69	11.96
Nitrógeno mineral (mg N/100 g)	1.03	0.86	1.00	0.88	1.08	1.05
Fósforo asimilable (mg P OJ100 g)						
Intercambio catiónico (cmol(+).Kg ⁻¹)	12.63	4.36	14.21	5.27	9.98	14.70
Calcio (cmol(+).Kg ⁻¹)	12.40	4.24	13.84	5.12	9.69	14.30
Magnesio (cmol(+).Kg ⁻¹)	0.15	0.09	0.31	0.10	0.23	0.32
Potasio (cmol(+).Kg ⁻¹)	0.07	0.02	0.04	0.02	0.03	0.03
Sodio (cmol(+).Kg ⁻¹)	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03	0.05
Porcentaje saturación bases	100	100	100	100	100	100

4.4. Perfil del suelo

Se puede observar una imagen del perfil del suelo descrito anteriormente, donde se muestran las diferentes profundidades y colores de los horizontes.



Imagen 2. Perfil del suelo estudiado. Fuente: Mapa de Suelos de la Comunidad Valenciana.

Bibliografía

- Ibáñez, S. y Moreno, H. (2021). *Apuntes de suelo de la asignatura complementos del trabajo fin de grado ETSIAMN*. Ed UPV. Valencia.
- IGME (2015). Instituto Geológico y Minero de España, visto el 10 de Mayo de 2021.
<https://www.igme.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.

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 – Anejo 3: Elementos del jardín

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

Índice

1. Introducción.....	1
2. Elementos vegetales.....	1
2.1. Especies arbóreas	1
I. <i>Acer triflorum</i> Kom.	1
II. <i>Cercis siliquastrum</i> L.	2
III. <i>Cupressus sempervirens</i> L.	3
IV. <i>Prunus serotina</i> Ehrh.	4
2.2. Especies arbustivas.....	5
V. <i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn.	5
VI. <i>Myrtus communis</i> L.	6
VII. <i>Nandina domestica</i> Thunb.	7
VIII. <i>Polygala myrtifolia</i> L.	8
IX. <i>Lavandula dentada</i> L.	8
2.3. Plantas trepadoras.....	9
X. <i>Podranea ricasoliana</i> Tanf.	9
2.4. Plantas vivaces de flor	10
XI. <i>Osteospermum ecklonis</i> DC.	10
XII. <i>Pelargonium</i> L.H.Bailey.	10
XIII. <i>Bergenia crassifolia</i> L.	11
2.5. Plantas acuáticas	12
XIV. <i>Nymphaea alba</i> L. y <i>Nymphaea odorata</i> L.	12

2.6.	Calendario de floración	13
2.7.	Especies encespedantes	13
XV.	<i>Festuca arrundinacea</i>	13
XVI.	<i>Cynodon dactilon</i>	14
3.	Elementos de mobiliario	15
3.1.	Bancos	15
3.2.	Papeleras.....	16
3.3.	Pérgolas.....	17
3.4.	Fuente	17
3.5.	Material de los caminos	18
3.6.	Verja	18
3.7.	Material de revestimiento de la pared	19
4.	Superficie	19
4.1.	Distribución del jardín	21
4.1.1.	Zona de pérgolas.....	21
4.1.2.	Zona central y paseos	21
4.1.3.	Zona del estanque	21

1. Introducción

El siguiente anejo presenta una descripción detallada de todos los elementos dispuestos sobre la superficie ajardinada, dónde se describirán tanto los elementos vegetales como el mobiliario urbano.

La vegetación debe integrarse en el diseño, consiguiendo crear un equilibrio entre las especies seleccionadas, las instalaciones y el entorno urbano para intentar conseguir armonía en el conjunto. Las bases esenciales para establecer el jardín han sido las superficies, volúmenes y los colores (Pascual, 2017).

Es necesario realizar un plano cronológico del jardín, ya que la vegetación a lo largo del año varía su forma, color, tamaño, volumen, textura, proporción y sombra, lo que definirá el desarrollo del jardín.

El mobiliario escogido pretende aumentar las actividades que se pueden realizar en el jardín, intentando integrarse en el conjunto de la mejor forma posible, siendo un elemento de unión entre las diferentes formas.

Con ello se pretende conseguir un jardín de estructura equilibrada, 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.

2. Elementos vegetales

Los elementos vegetales son los encargados de formar el paisaje del jardín, intentando que sea una representación del cambio de estaciones, teniendo en cuenta que algunas de las especies deben perdurar durante todo el año.

Los volúmenes del jardín están expresados, sobre todo, por los vegetales leñosos, utilizando tanto árboles como arbustos y en algunas zonas destacan las flores por su color y brillantez.

A continuación, se detallan las diferentes especies que formaran parte del jardín.

2.1. Especies arbóreas

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

I. Acer triflorum Kom.

Tipo de árbol: árbol frondoso

Nombre común: Arce de tres flores

Familia botánica: Sapindaceae

Descripción: 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.

Se desarrollan en un suelo más bien ácido y habría que adaptarlos al clima mediterráneo con la aportación de abonos, pero su implantación en el jardín se lleva a cabo por el contraste que se origina en otoño.

Se busca producir un foco visual mediante un contraste de color entre el color verde del césped y las hojas de color anaranjado previo a su caída.



Imagen 1. Vista general de Acer triflorum. A la derecha se observa el detalle de la coloración anaranjada de las hojas previa a su caída.

II. Cercis siliquastrum L.

Tipo: árbol frondoso de hoja caduca

Nombre común: Árbol del amor

Familia botánica: Fabaceae

Descripción: 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. Floración 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 de 6-10 cm de larga y que madura en otoño. Posee numerosas semillas y

un gran sistema radical. Se desarrolla en suelos profundos y bien drenados, es tolerante a la caliza, el calor y la sequía, su utilidad suele ser como árbol aislado, en alineamientos y bosquetes.

Es muy valorado, ya que su aspecto visual es muy llamativo.



Imagen 2. En la parte izquierda se puede observar el detalle de las flores y las hojas. En la parte central se muestra como es la corteza del tronco. En la parte derecha se observa la vista general de *Cercis siliquastrum*.

III. *Cupressus sempervirens* L.

Tipo: árbol fastigiado o cónico

Nombre común: ciprés del mediterráneo

Familia botánica: Cupressaceae

Descripción: 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.

Su utilidad normalmente es para grupos, setos, pantallas. Se selecciona por su gran longevidad, su capacidad de adaptarse al clima mediterráneo y la estética que proporciona al jardín por su gran porte.



Imagen 3. Vista general de *Cupressus sempervirens*. En la parte derecha se muestran los pequeños frutos, de unos 3 cm de diámetro.

IV. *Prunus serotina* Ehrh.

Tipo: Árbol frondoso

Nombre común: cerezo negro

Familia botánica: Rosaceae

Descripción: 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.

Se desarrolla en suelos frescos, bien drenados, profundos, con pH entre 5 y 8,5 siendo poco exigente, necesitando un aporte anual de 800 mm. Es sensible a la salinidad, contaminación industrial, encharcamiento y también propenso a plagas y enfermedades.

La justificación de seleccionar esta especie es porque, aunque es intolerante a la sombra, genera una gran superficie de refugio del sol ya que alcanza los suficientes metros de altura y su copa es densa proporcionando la sombra necesaria, manteniendo esta estructura gracias a la poda. Otro motivo es por la combinación de colores, en la floración con sus flores blancas o rosada y en otoño con el color rojizo de sus hojas.



Imagen 4. Vista general de *Prunus serótina*. En la parte derecha se observa su característico racimo de flores.

2.2. 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.

Tipo: arbusto perennifolio

Nombre común: Eugenia

Familia botánica: Myrtaceae

Descripción: 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. Tiene una altura 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.

Con su elección se pretende producir un efecto de contraste adecuado, el cual se obtiene aproximando dos colores primarios. Este efecto se consigue porque es una planta policromática, pasando por diferentes tonalidades a lo largo del año, así su belleza reside en cada estación por sus cambios de color (Esteras, 2017).



Imagen 5. Vista general de *Eugenia myrtifolia*. En la parte derecha se observa su aspecto en floración.

VI. *Myrtus communis* L.

Tipo: Arbusto ornamental

Nombre común: mirto

Familia: Myrtaceae

Descripción: 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).

Vegeta bien en semi-sombra, ya que la exposición directa al sol puede provocar una reducción de su tasa de crecimiento. En cuanto a los suelos sobre los que vegeta, son de todo tipo, mejor si son profundos, frescos y bien drenados, con poca salinidad y no excesiva caliza, con textura franca y con un pH de entre 6,5 y 8.

Se utiliza en disposición asilada, en grupos (macizos y rocalla), para setos y molduras, para topiaria y como planta aromática. Se ha seleccionado por estar siempre floreciendo, con flores blancas al principio de verano, y manteniendo el color verde, lo cual tiene un gran interés decorativo. Utilizada también en la rocalla, por su contraste de colores entre las piedras y las flores blancas.



Imagen 6. En la parte izquierda se muestra la coloración de las flores, dando un aspecto de claridad en floración. En la parte derecha se muestra la vista general de Myrtus communis.

VII. Nandina domestica Thunb.

Tipo: Arbusto perennifolio

Nombre común: Nandina

Familia: Berberidaceae

Descripción: 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.

La justificación de su elección es debido a que tiene una utilidad como seto informal dentro de algunas esquinas del jardín, junto con otros setos, produciendo un contraste de valor entre ambos.



Imagen 7. Vista general de Nandina domestica. Cambio de coloración de las hojas.

VIII. *Polygala myrtifolia* L.

Tipo: Arbusto perennifolio

Nombre común: Polígala

Familia botánica: Poligalaceae

Descripción: 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.

Se utiliza de forma aislada, para grupos (macizos), borduras, rocallas y jardines costeros, se adapta perfectamente al cultivo en contenedor. La justificación de su selección es para formar un macizo mixto combinando con otros arbustos con flor, para prolongar el periodo de floración.



Imagen 8. En la parte izquierda se muestra la disposición de las flores, en el extremo de las ramas. En la parte derecha la vista general de Polygala myrtifolia.

IX. *Lavandula dentada* L.

Tipo: Arbusto perenne

Nombre común: Lavanda

Familia botánica: Lamiacea

Descripción: 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).

Soporta la fuerte insolación y las sequías, es sensible a las heladas. Necesitas suelos con un buen drenaje y que sean ligeros por ser una planta calcícola, con preferencia por pH básico.

Normalmente se utiliza para grupos, rocallas, para toparía, borduras de aromáticas, jardines mediterráneos, cultivada también como condimentaria y medicinal. Se ha seleccionado para formar una rocalla.



Imagen 10. Vista general de *Lavandula dentata*. En la parte derecha se observa en detalle de las hojas dentadas.

2.3.Plantas trepadoras

X. *Podranea ricasoliana* Tanf.

Tipo: Enredadera

Nombre común: arbusto de pandora

Familia: Bignoniaceae

Descripción: 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).

Esta trepadora se seleccionó para cubrir la pérgola y a su vez para ocasionar un impacto visual. El cual se consigue a través de la combinación de colores, ya que la pérgola es de color blanco mientras la enredadera es muy vigorosa con flores de color rosa pálido generando una agradable armonía.



Imagen 11. Vista general de *Podranea ricasoliana*.

2.4. Plantas vivaces de flor

Se utilizan en zonas de pequeñas dimensiones dentro de los jardines. Son plantas que destacan por su floración ya que se usan para dar coloración. Las composiciones están hechas para dar cierta formalidad ya que se disponen como una alfombra vegetal. Estas tres especies descritas a continuación se utilizan para formar arriates en dos de los espacios.

XI. Osteospermum ecklonis DC.

Tipo: Plantas vivaces

Nombre común: Margarita africana

Familia: Asteraceae

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).

Para mejorar su aspecto necesita un suelo bien drenado, aunque soporta la sequía y para mejorar su aspecto necesita podas frecuentes.



Imagen 12. Vista general de Osteospermum.

XII. Pelargonium L.H.Bailey.

Tipo: Plantas vivaces.

Nombre común: Geranio.

Familia: Geraniaceae

Descripción: 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 las cuales se mantienen verdes a lo largo de todo año y poseen un largo peciolo con un ápice redondeado y un borde lobulado. Las hojas tienen un diámetro de unos 5 cm de media.

Es una planta que 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. En cuanto a los suelos, es una planta que se adapta bien a una gran variedad de suelos siempre que las características climáticas sean favorables, aunque prefiere suelos con pH entre 7 y 8 prestando un adecuado drenaje y una moderada concentración de caliza en el suelo pues el geranio presenta una resistencia media a la caliza (Esteras, 2017).



Imagen 13. Vista general de *Pelargonium ssp.*

XIII. *Bergenia crassifolia* L.

Tipo: Plantas vivaces.

Nombre común: Hortensia de invierno.

Familia: Sasifragaceae.

Descripción: 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).

Para desarrollarse necesitan gran cantidad de agua, se adapta bien a clima mediterráneo, prefiere suelos no salinos, con una cantidad media de caliza pero que tengan una textura franco

arcillosa con buen drenaje. En muchas ciudades es utilizada ya que es capaz de limpiar la contaminación urbana.



Imagen 14. Vista general de *Bergenia crassifolia*. En la parte derecha se muestra más detallada su floración.

2.5. Plantas acuáticas

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

Tipo: Plantas acuáticas

Nombre común: ninfa blanca y nenúfar perfumado

Familia: Nymphaeaceae

Son unas especies rizomatosas, el cual es 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.

Utilizadas para los estanques, dando una sensación de sosiego, son un tipo de plantas flotantes.



Imagen 15. Detalle de la diferencia en la morfología de las flores.

2.6. Calendario de floración

Tal y como se aprecia en la tabla 1, el objetivo de la elección de las especies para el ajardinamiento del jardín, es asegurar que siempre alguna de ellas esté en floración. Para así dar un mejor aspecto al jardín, sobre todo en las estaciones más críticas como el otoño e invierno.

Tabla 1. Representación de la época de floración para cada especie.

ESPECIES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Acer triflorum</i>												
<i>Cercis siliquastrum</i>												
<i>Cupressus sempervirens</i>												
<i>Prunus serotina</i>												
<i>Eugenia myrtifolia</i>												
<i>Myrtus communis</i>												
<i>Nandina domestica</i>												
<i>Polygala myrtifolia</i>												
<i>Lavandula dentada</i>												
<i>Podranea ricasoliana</i>												
<i>Osteospermum</i>												
<i>Pelargonium</i>												
<i>Bergenia crassifolia</i>												
<i>Nymphaea alba</i> y <i>Nymphaea odorata</i>												

2.7. 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.

Tiene hojas anchas (5 a 10 mm), duras y bastas. Tiene una lígula corta (2 mm) y aurículas pequeñas y con pelos en los bordes. La vernación es enrollada. 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. Es rústica, resistente a la salinidad y tiene una gran capacidad de adaptación, resistiendo muy bien a los terrenos encharcados.

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).



Imagen 16. Vista general de *Festuca arrundinacea*.

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.

En cuanto a suelos, es una especie que se adapta a cualquier textura. El rango de pH a al cual está adaptada también es amplio, no tolerando sin embargo los suelos demasiado encharcados. En las zonas mediterráneas es la especie líder en las calles y "tees" de los campos de golf. 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).



Imagen 17. Vista general de Cynodon dactylon.

3. Elementos de mobiliario

Se utilizan para dar habitabilidad y uso a las diferentes zonas, situándolos de forma armónica para dar otro volumen al jardín, se puede ver en el *Documento 2 – Plano 3 Distribución y mobiliario del jardín.*

3.1. Bancos

Los bancos son utilizados para crear zonas de descanso en el jardín. 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.

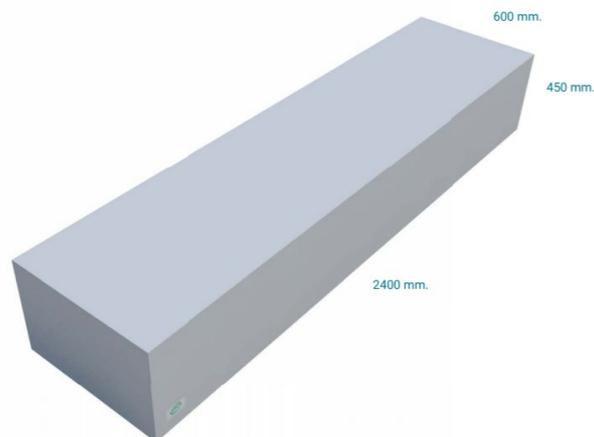


Imagen 18. Modelo de banco.

3.2. Papeleras

Tiene 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. Incluyendo papeleras de reciclaje, alternándose con las descritas anteriormente.

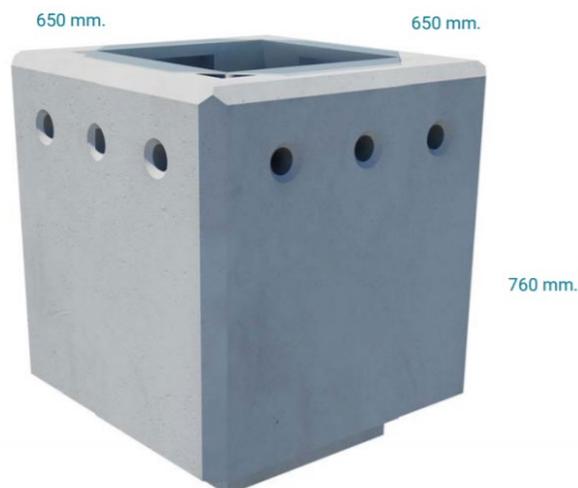


Imagen 19. Modelo de papeleras.

Las cuales se caracterizan por estar formadas de cubos y tapas fabricados en polietileno de alta densidad, soporte de fijación en plástico reforzado con alma metálica. Poste de fijación que une las tres papeleras de $\varnothing 80 \times 2 \text{ mm}$ en acero galvanizado en caliente. El vaciado se produce desenchajando las cubetas del soporte con llave triangular.

Papeleras con gran resistencia a los golpes, roturas e intemperie. Cubos con ranurado vertical que impide los adhesivos. Tapas en forma redondeada que protegen el interior de aguas pluviales. La boca permite el depósito de residuos desde todos los lados. Los cubos son de color gris para remplazarlos fácilmente después de su vida útil. Las tapas son de color azul, amarillo y marrón para facilitar el reciclaje selectivo.



Imagen 20. Papelera de reciclaje.

3.3. Pérgolas

Se sitúan en dos zonas del jardín en cuyo interior hay dos bancos, para crear un ambiente tranquilo.

Pérgola de madera maciza de pino nórdico. Pérgola 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, con una altura máxima de 2,49 m de medidas 3x4 m.



Imagen 21. Modelo de pérgola.

3.4. Fuente

Fuente doble a dos alturas, compuesta por estructura de acero pintado epoxi al horno y dos cubetas en acero inoxidable acabado satinado. La cubeta superior con grifo-pulsador es una fuente bebedero para personas, la altura es 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. Flexo de conexión de entrada de agua. Entrada de ½ pulgada.



Imagen 21. Modelo de fuente.

3.5. Material de los caminos

Los caminos principales están formados de cemento blanco, mientras que los caminos secundarios, que van hacia las pérgolas, están formados por losas de piedra.



Imagen 22. Caminos de hormigón.



Imagen 23. Losas de piedra.

3.6. Verja

Las características técnicas son que está formada por un bastidor de 2mm fabricado con perfiles 40x40mm (horizontales) y Ø20mm (verticales). Distancia entre eje de barrotes verticales de 132mm. Montaje rápido sin soldaduras. Alturas disponibles 1.00, 1.20 y 1.50 m, escogiendo la de 1.5 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.



Imagen 24. Forma de la verja exterior.

3.7. Material de revestimiento de la pared.

Son 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.



Imagen 25. Aspecto de la piedra que recubre la pared del jardín.

4. Superficie

El proyecto se ubica en un solar urbano en el centro de la ciudad de Valencia, próximo a la estación del ave. Es un solar llano, aparentemente sin ningún desnivel, lo que facilitará el diseño, las obras, la instalación de riego, la colocación de los elementos decorativos y el mantenimiento del jardín.

La forma del solar es irregular ya que está formado por 8 partes cuya superficie total es de una hectárea. Se observa la división en la imagen 24:

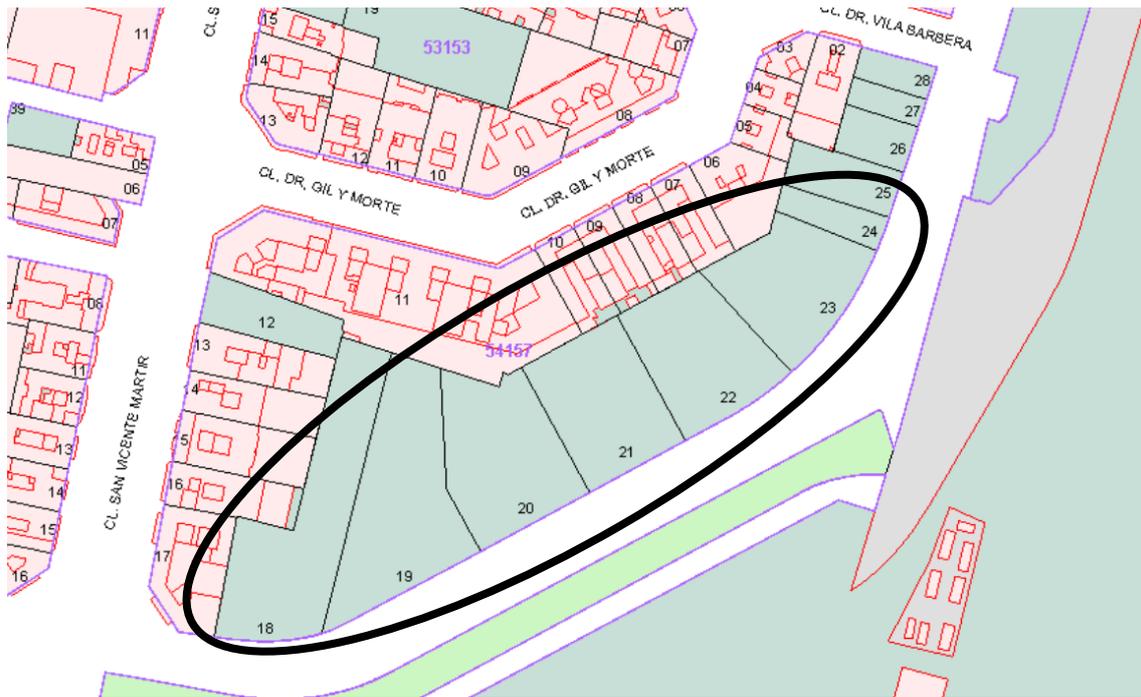


Imagen 26. Forma del solar, incluye las parcelas que están dentro del círculo negro.

Actualmente el solar no tiene ninguna utilidad por lo que se encuentra sin vegetación y algo descuidado, por lo que se tendrán que realizar obras para eliminar los elementos no deseados y acondicionar el suelo para la implantación de las especies vegetales.

En la siguiente imagen, se se puede ver el estado del solar actualmente:



Imagen 27. Estado actual del jardín en diferentes perspectivas.

4.1. Distribución del jardín

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. Se ha buscado la simetría del jardín, dotando de más zonas verdes a la ciudad, para intentar dar una mejor imagen y más valor paisajístico a la zona. El objetivo es ofrecer otro tipo de jardín, que no sea el que vemos frecuentemente, consiguiendo ambientes tranquilos.

El jardín 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. A continuación, están los caminos convirtiéndose en un elemento de unión entre las diferentes zonas.

Las zonas se van a diferenciar en las siguientes formas:

4.1.1. Zona de pérgolas

Zona situada en una entrada del jardín, en la cual hay una zona formada por tres bases de flores, arboles 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 en extremos opuestos, 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, teniendo en su interior dos bancos.

4.1.2. Zona central y paseos

La zona central se compone de un estanque de gran tamaño, formado 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.

Los paseos son de cemento blanco, en ellos se colocan unas papeleras y unos bancos para el descanso.

4.1.3. Zona del estanque

La parte central 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 láminas de agua, teniendo en sus laterales dos bases de flores.

Las imágenes siguientes, van a mostrar cómo puede ser el diseño del jardín:

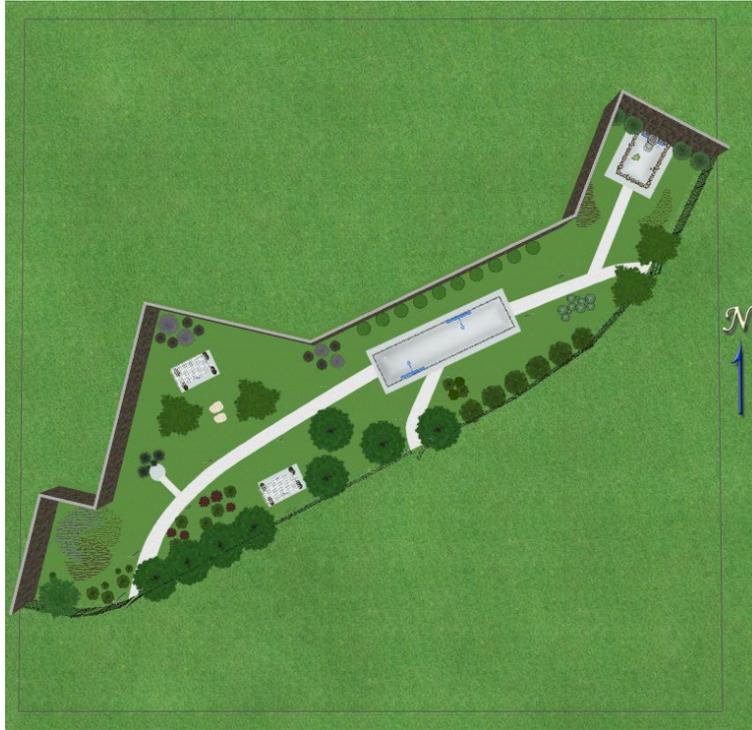


Imagen 28. Plano del jardín.



Imagen 29. Primera puerta de entrada.



Imagen 30. Zona de la pérgola.



Imagen 31. Estanque central.



Imagen 32. Estanque situado en uno de los extremos del jardín, junto con dos bases de flores.



Imagen 33. Visión más cercana del estanque

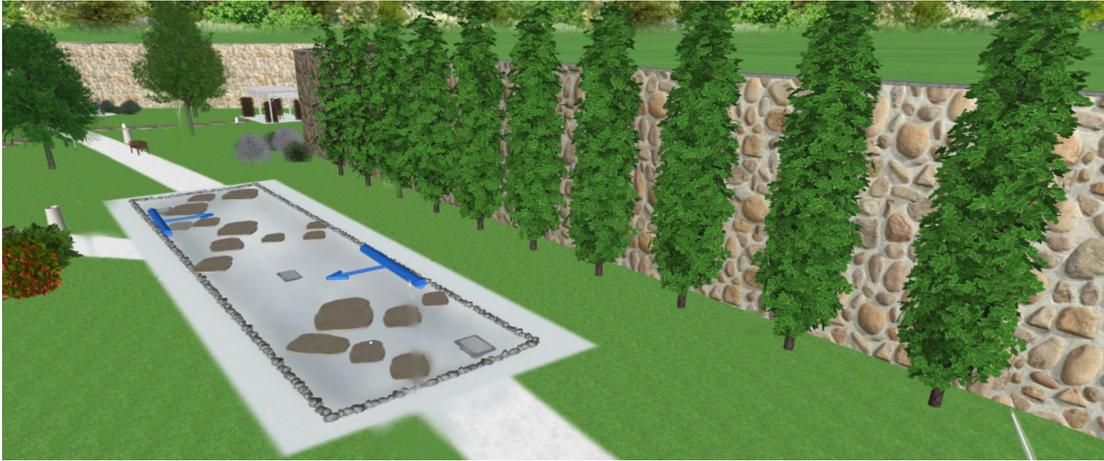


Imagen 34. Estanque central, caminos de cemento blanco.



Imagen 35. Visión de los cipreses en la parte central.



Imagen 36. Segunda zona de pérgola.



Imagen 37. Primera entrada, apreciando a la izquierda la fuente.



Imagen 38. Las tres bases de flores



Imagen 39. Zona de la fuente.

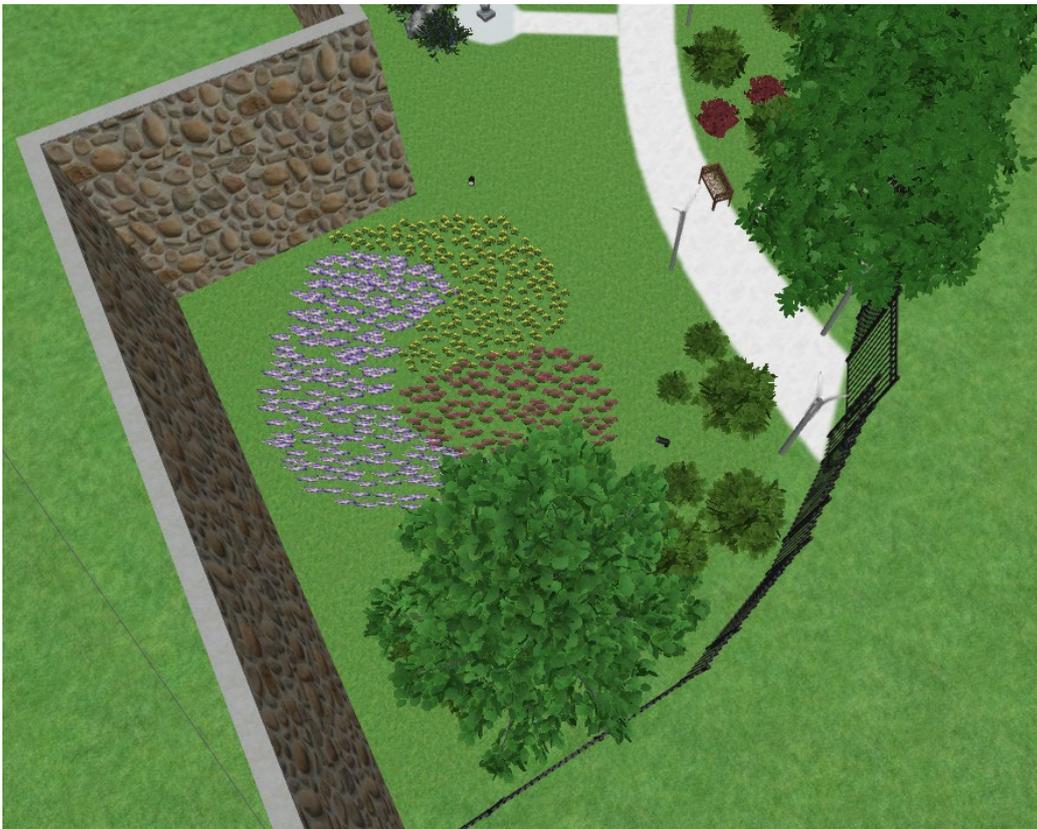


Imagen 40. Pared de piedra en la parte interior del jardín y verja en el exterior.



Imagen 41. En la parte central se aprecian las losas de piedra como caminos a las pérgolas.



Imagen 42. Enredaderas en la pérgola.

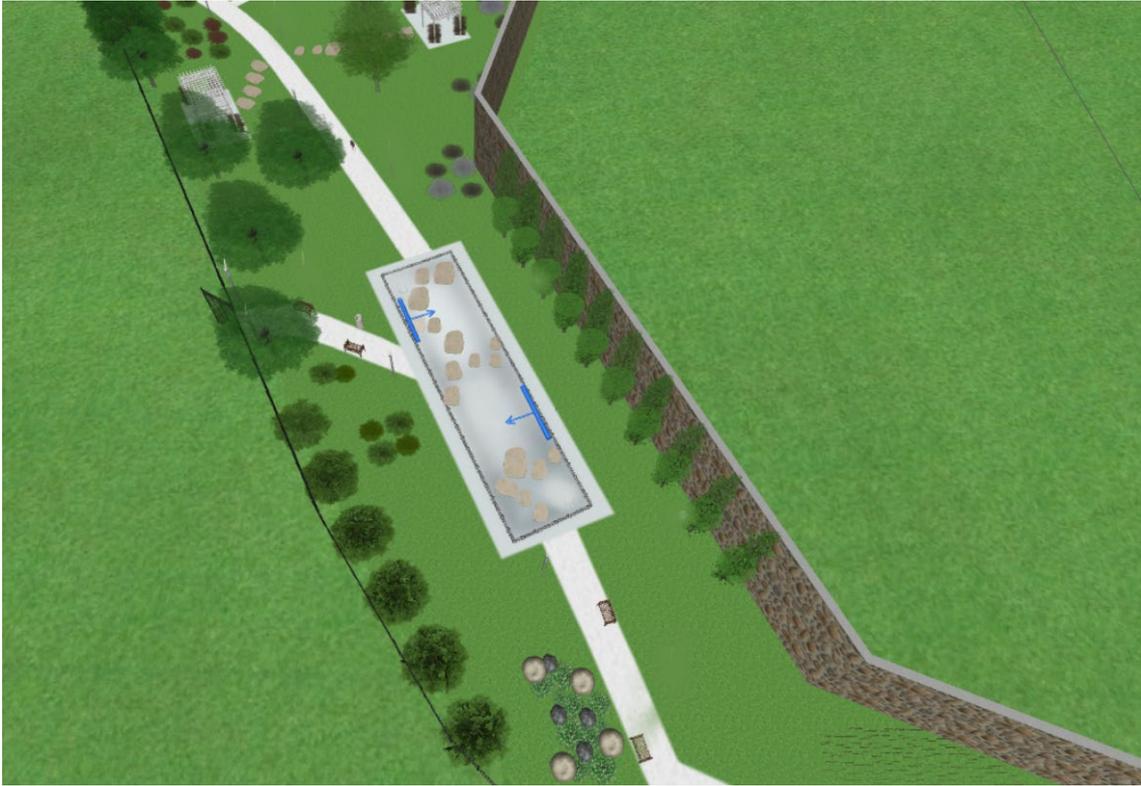


Imagen 43. Vista de pájaro de la parte central.



Imagen 44. Vista de pájaro de la parte izquierda.



Imagen 45. Panorámica del jardín.

Dentro del diseño, las especies elegidas para el ajardinamiento, se sitúan de la siguiente forma:

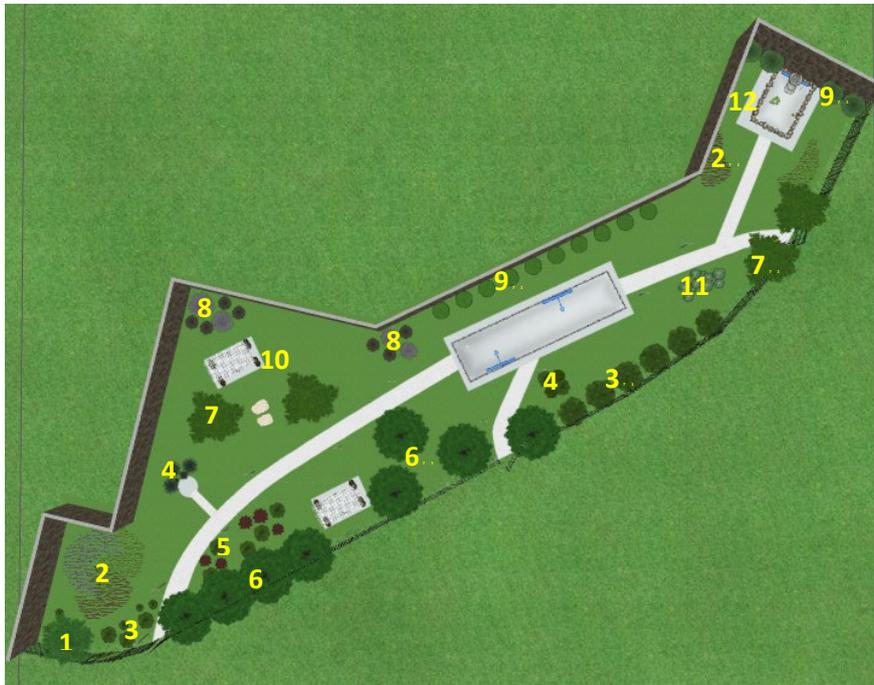


Imagen 46. Situación de las especies.

Tabla 1. Especies en el jardín.

Número	Especie
1	<i>Cercis siliquastrum</i> L.
2	<i>Osteospermum ecklonis</i> DC., <i>Pelargonium x hortorum</i> L.H.Bailey, <i>Bergenia</i> <i>crassifera</i> L.
3	<i>Eugenia myrtilloia</i> (<i>Syzygium</i> <i>paniculatum</i>)
4	<i>Lavandula dentada</i> L.
5	<i>Polygala myrtifolia</i> L.
6	<i>Acer triflorum</i> Kom.
7	<i>Prunus serótina</i> Ehrh.
8	<i>Myrtus communis</i> L. y <i>Nandina domestica</i> Thunb.
9	<i>Cupressus sempervirens</i> L.
10	<i>Podranea ricasoliana</i> Tanf.
11	<i>Myrtus communis</i> L.
12	<i>Nymphaea alba</i> L. y <i>Nymphaea odorata</i> L.

Bibliografía

- Esteras, F.J. (2017). *Material vegetal, apuntes de la asignatura Jardinería y Paisajismo ESTIAMN*. UPV. Valencia.
- Gómez de Barreda, D. (2017). *Mezclas de céspedes, apuntes de la asignatura Jardinería y Paisajismo ESTIAMN*. UPV. Valencia.
- Landscape3design v.8 (2020), visto el 10 de junio de 2021.
<http://landscape3design.com/>
- 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*. Ed 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.
- Sede Electrónica del Catastro (1993) , visto el 5 de abril de 2021.
<https://www.sedecatastro.gob.es/>

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 – Anejo 4: Cálculo de las necesidades hídricas

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

Índice

1. Introducción	1
2. Cálculo de las necesidades hídricas	1
2.1. Cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET_0)	2
2.2. Cálculo del coeficiente de jardín (K_j)	3
2.2.1. Establecimiento de hidrozonas	4
2.2.2. Evapotranspiración del jardín (ET_j)	6
2.3. Cálculo de la precipitación efectiva (Pe)	6
2.3.1. Factor f	6
2.3.2. Precipitación efectiva	7
2.4. Cálculo de las necesidades de riego reales para el jardín (NR_r)	7

1. Introducción

En este anejo se van a realizar los cálculos que establecerán las necesidades hídricas del jardín, para satisfacer las necesidades hídricas de las plantas a la hora de realizar el sistema de riego, teniendo en cuenta las posibles pérdidas. Se debe asegurar la máxima eficiencia posible.

2. Cálculo de las necesidades hídricas

Para el cálculo de las necesidades hídrica ha sido necesario buscar datos en la estación meteorológica del IVIA integrada en la red SIAR (Moncada IVIA). Los datos de la misma han sido analizados en el *Documento 1- Anejo: Climatología*. Se han empleado los datos recopilados durante 10 años (desde el 1/01/10 hasta el 31/12/2020), los cuales se pueden consultar en la página web del IVIA.

El cálculo de las necesidades hídricas se ha llevado a cabo siguiendo el método de FAO Penman-Monteith, en concreto con el libro 56 de la FAO (Allen et al, 2006).

En el caso del lavado de sales, el agua proviene de la red municipal de riego y según la Sociedad de Agricultores de la Vega, empresa encargada del mantenimiento de jardines en el municipio de Valencia: “salvo concentraciones excesivas en la boca de la red, no será necesario considerar un lavado de sales en el suelo” (Sanchís, 2018). Es por ello que el agua proveniente de la red se considerara adecuada y no se considerara la realización de un lavado de sales.

El cálculo de las necesidades hídricas del jardín pretende obtener las necesidades de riego reales del jardín (NRr), estas se obtienen mediante el balance de agua obtenido por la siguiente expresión:

$$NRr = \frac{NRn}{\text{Eficiencia de aplicación}}$$

Donde NRn : son las necesidades de riego netas, obtenidas a partir de la siguiente expresión:

$$NRn = K_j \times ET_0 - P_e$$

Donde:

- K_j = Coeficiente de jardín
- ET_0 = Evapotranspiración de referencia
- P_e = Precipitación efectiva

Previamente se deben calcular los parámetros anteriores para poder obtener las necesidades netas de riego (NRn).

2.1. Cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET₀)

La evapotranspiración de referencia se ha obtenido mediante el método FAO Penman-Monteith, utilizando la siguiente expresión:

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34U_2)}$$

donde

- *ET₀ evapotranspiración de referencia [mm hora-1],*
- *Rn radiación neta en la superficie de referencia [MJ m-2 hora-1]*
- *G densidad del flujo del calor del suelo [MJ m-2 hora-1]*
- *T temperatura media del aire cada hora [°C],*
- *Δ pendiente de la curva de presión de saturación de vapor en T [kPa °C-1]*
- *γ constante psicrométrica [kPa °C-1]*
- *e°(Thr) presión de saturación de vapor a temperatura del aire T [kPa] (ea promedio horario de la presión real de vapor [kPa])*
- *u₂ promedio horario de la velocidad del viento [m s-1].*

Con esta fórmula se calculan los valores de evapotranspiración de referencia para cada mes, para ello se deben utilizar los datos obtenidos en el IVIA (Tabla 1).

Tabla 1. Datos para cálculo ET₀. Fuente: Elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada desde 2010 a 2020).

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Tº Min (°C)	3,83	4,44	6,33	9,01	11,86	15,68	19,17	19,65	16,89	12,88	8,18	4,77
Tº Max (°C)	17,47	17,71	19,58	21,65	25,05	28,49	31,11	31,34	28,77	25,49	20,50	18,29
Tº Media (°C)	10,65	11,08	12,95	15,33	18,46	22,09	25,14	25,50	22,83	19,19	14,34	11,53
U ₂ (m/s)	1,56	1,74	1,69	1,49	1,47	1,40	1,36	1,27	1,25	1,15	1,40	1,33
HR mín (%)	39,71	36,03	37,72	40,91	38,51	40,25	43,96	45,86	44,75	44,25	44,31	42,73
HR máx (%)	90,56	87,12	89,56	92,17	90,65	89,76	90,42	91,53	91,96	93,14	90,62	92,30
Radiación solar dia (MJ/m ²)	8,49	11,97	16,22	20,40	25,01	27,16	26,29	22,60	17,93	13,08	8,90	7,71
P total (mm)	42,05	14,40	47,80	31,50	21,05	19,92	6,48	20,24	37,29	41,44	60,86	25,00
Latitud	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47	39,47
Altitud	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Horas de sol diarias	7,00	8,40	9,45	10,55	11,96	12,30	12,29	11,37	10,05	8,63	7,10	6,84

Donde Tº mín es temperatura mínima; Tº máx es temperatura máxima; Tº media es temperatura media; U₂ es la velocidad media diaria a 2 m de altura; HR mín es humedad relativa mínima; HR máx es humedad relativa máxima; P total es precipitación total.

Con los datos de las tablas anteriores recogidos de la estación meteorológica del IVIA, introduciendo los datos en la fórmula se obtiene la ETo. Los datos se presentan en (mm/mes):

Tabla 2. Resultados calculo ETo (mm/mes). Fuente: Elaboración propia a partir de datos IVIA (para Moncada valores entre 2010 y 2020).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
ETo (mm/día)	1,55	2,12	2,76	3,48	4,54	5,28	5,44	4,82	3,74	2,53	1,77	1,33	TOTAL
ETo (mm/mes)	47,91	59,48	85,68	104,34	140,75	158,32	168,64	149,29	112,15	78,37	53,02	41,30	1199,25

2.2. Cálculo del coeficiente de jardín (Kj)

Una vez calculada la ETo el siguiente paso para obtener las necesidades de riego netas (NRn) es el cálculo del coeficiente de jardín (Kj). El valor de este coeficiente se obtiene como producto de tres coeficientes: el coeficiente de especie (Ks), el coeficiente de densidad de vegetación (Kd) y el coeficiente de microclima (Kmd).

$$Kj = Ks \times Kd \times Kmc$$

La mayoría de los efectos de los diferentes factores meteorológicos se encuentran incorporados en la estimación de ETo. Por lo tanto, mientras la ETo representa un indicador de la demanda climática; el valor de Kc (en este caso Kj) varía principalmente en función de las características particulares de la vegetación (en este caso del tipo de vegetación del jardín).

Los coeficientes de especie necesario para el cálculo del coeficiente del jardín han sido extraídos de la web WUCOLS (Water Use Classification Of Landscape Species) la cual dispone de WUCOLS IV USER MANUAL (2018), una guía de las necesidades hídricas de las plantas en función de la especie estudiada.

Los valores obtenidos son los siguientes:

Tabla 3. Coeficiente de especie

Especies	ks
<i>Acer triflorum Kom.</i>	0,5
<i>Cercis siliquastrum</i>	0,5
<i>Cupressus sempervirens</i>	0,56
<i>Prunus serótina</i>	0,4
<i>Eugenia myrtifolia</i>	0,6
<i>Myrtus communis</i>	0,3
<i>Nandina domestica</i>	0,3
<i>Polygala myrtifolia</i>	0,6
<i>Lavandula dentada</i>	0,3
<i>Podranea ricasoliana.</i>	0,5
<i>Osteospermum</i>	0,3
<i>Pelargonium spp</i>	0,5
<i>Bergenia crassifolia</i>	0,5
<i>Nymphaea alba y Nymphaea odorata</i>	0,2
<i>Festuca arrundinacea</i>	0,55
<i>Cynodon dactilon</i>	0,55

2.2.1. Establecimiento de hidrozonas

Para mejorar el manejo del jardín y aplicar el riego necesario a cada especie, se ha decidido realizar diferentes hidrozonas, concretamente tres.

Cada hidrozona agrupa especies con unas necesidades hídricas similares, para así aportar la misma cantidad de agua y no excedernos en el aporte. Las hidrozonas se diferencian porque cada una está compuesta por diferentes especies y distintos coeficientes de jardín (Kj), uno para cada hidrozona. La composición de cada hidrozona y sus valores para el cálculo del coeficiente de jardín se muestran en la tabla 5.

Como se ha comentado anteriormente, los coeficientes de especie (Ks) se han obtenido en la web de WUCOLS. En cuanto a los coeficientes de densidad (Kd) y el coeficiente de microclima (Kmc) se obtuvieron del Manual de Riego de Jardines publicado por la junta de Andalucía.

Tabla 4. Ks representativa, Kd y Kmc.

Hidrozonas	Vegetación	Ks representativo	Kd	Kmc
H1	<i>Pelargonium spp</i> <i>Bergenia crassifolia</i> <i>Podranea ricasoliana</i> <i>Polygala myrtifolia</i> <i>Eugenia myrtifolia</i> <i>Cupressus sempervirens</i> <i>Acer triflorum</i> <i>Cercis siliquastrum</i>	0,55	1	1,1
H2	<i>Osteospermum</i> <i>Lavandula dentada</i> <i>Nandina domestica</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Prunus serótina</i>	0,35	1	1,1
H3	<i>Festuca arrundinacea</i> <i>Cynodon dactilon</i>	0,55	1	1,1

Por lo que el coeficiente de especie (Ks) se ha obtenido a partir de los valores anteriores (tabla 4), obteniendo un coeficiente de especie representativo para cada hidrozona. Escogiendo para la hidrozona 1 un valor entre el 0.5-0.6, ya que las especies están en proporciones similares se escoge el 0.55, la hidrozona 2 se caracteriza por tener mayor proporción de especies con menor necesidades hídricas, escogiendo un valor medio de 0.35. Para la hidrozona 3 al tener ambas especies el mismo valor de Ks se escoge el valor de 0.55.

El factor de densidad (Kd) depende del nº de árboles y del IAF de cada árbol en particular, escogiendo el valor de 1, debido a que tanto los arbustos como las plantas tapizantes (césped) se encuentran entre el 60-100% superficie.

El factor microclimático (kmc) depende de las estructuras, pavimentos, pendientes o superficies reflectivas que influyen en el microclima del lugar. Por lo que se ha elegido un valor entre 1.0-1.4, en concreto 1.1, ya que hay edificios en la parte norte que pueden influir en el microclima.

Por último, el coeficiente del jardín (Kj) se obtiene de la multiplicación de los tres coeficientes anteriores (tabla 5). Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5. Cálculo del coeficiente del jardín (Kj).

Hidrozonas	Kj
H1	0,61
H2	0,39
H3	0,61

Las hidrozonas se diferencian según las necesidades hídricas de las especies, agrupándose según el tipo de riego. El riego localizado incluye la hidrozona 1 y 2, diferenciándose porque algunas de las especies que integran estas zonas tienen bajas exigencias hídricas por lo que tendrán unas necesidades bajas. El riego por aspersión se realiza en la hidrozona 3, la cual se caracteriza por tener especies cespitosas.

A continuación, en la imagen 1 se presentan las tres hidrozonas; las especies que están situadas dentro del círculo negro son las que pertenecen a la hidrozona 1 (riego localizado), las situadas dentro del círculo naranja son las que pertenecen a la hidrozona 2 (riego localizado) y por último esta la hidrozona 3, teniendo en su composición las especies cespitosas, es decir incluye toda la superficie de césped (siendo de riego por aspersión).

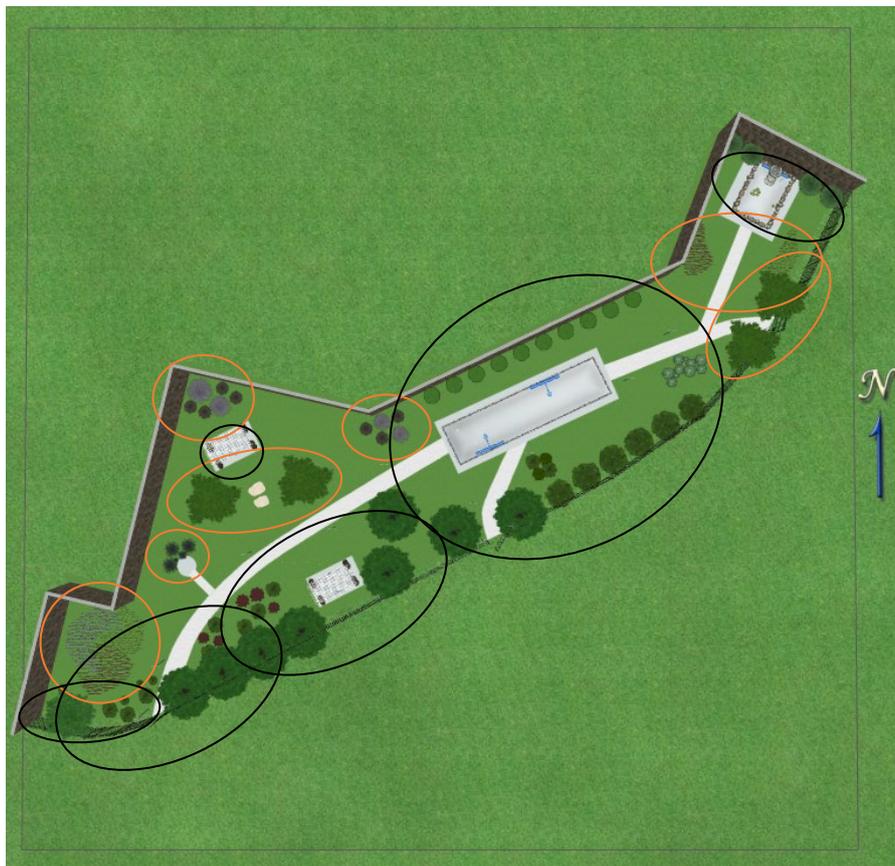


Imagen 1. Estructura de las hidrozonas en el jardín. Hidrozonas 1 (círculos negros), hidrozona 2 (círculos naranjas) y la hidrozona 3 (superficie con césped).

2.2.2. Evapotranspiración del jardín (ETj)

La evapotranspiración del jardín, se calcula como:

$$ETj = ETo \times Kj$$

Teniendo previamente los cálculos de la evapotranspiración de referencia y el coeficiente de jardín.

Tabla 6. Cálculo de la evapotranspiración del jardín.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo (mm)	47,91	59,48	85,68	104,34	140,75	158,32	168,64	149,29	112,15	78,37	53,02	41,30
H1	28,99	35,99	51,84	63,12	85,15	95,78	102,03	90,32	67,85	47,42	32,08	24,99
H2	18,45	22,90	32,99	40,17	54,19	60,95	64,93	57,48	43,18	30,17	20,41	15,90
H3	28,99	35,99	51,84	63,12	85,15	95,78	102,03	90,32	67,85	47,42	32,08	24,99

2.3. Cálculo de la precipitación efectiva (Pe)

Para concluir con el cálculo de las necesidades de riego netas es necesario obtener la precipitación efectiva.

La precipitación efectiva es aquella fracción de la precipitación total que es aprovechada por las plantas. Depende de múltiples factores como pueden ser la intensidad de la precipitación o la aridez del clima, y también de otros como la pendiente del terreno, contenido en humedad del suelo o velocidad de infiltración.

Se calcula mediante la siguiente expresión (USDA-SCS, 1993):

$$Pe = (1.25247 \times Pt^{0,82416} - 2.93522) \times 10^{00095xETc} \times f$$

Siendo:

- Pe= Precipitación efectiva mensual media (mm)
- Pt= Precipitación mensual media (mm)
- ETc= Evapotranspiración del jardín (mm)
- f= factor en función de la dosis neta de riego

Siendo necesario obtener previamente la evapotranspiración del cultivo y el factor *f*.

2.3.1. Factor *f*

Este factor se calcula en función de la dosis neta de riego estimada, dependiendo sobre todo del microclima creado por el jardín. Dicho factor se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$f = 0,531747 + 0,011621 x (\Delta s - 8,9 x 10^{-5}) x (\Delta s^2 + 2,3 x 10^{-7}) x \Delta s^3$$

En la que Δs es la capacidad de retención de agua del suelo.

2.3.2. Precipitación efectiva

Una vez que se han obtenido todos los datos anteriores, que son necesarios para la ecuación anterior, se puede calcular la precipitación efectiva.

Como se ha comentado anteriormente, hay tres hidrozonas, por lo que cada una de ellas tendrá un valor diferente.

Resolviendo la ecuación se obtienen los siguientes resultados para cada hidrozona:

Tabla 7. Cálculo de la precipitación efectiva.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Eto (mm)	47,91	59,48	85,68	104,34	140,75	158,32	168,64	149,29	112,15	78,37	53,02	41,30
f	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pt (mm)	42,05	14,40	47,80	31,50	21,05	19,92	6,48	20,24	37,29	41,44	60,86	25,00
H1	25,94	9,03	30,68	21,32	15,04	14,55	3,64	14,62	25,26	26,65	36,55	15,67
H2	25,35	8,77	29,44	20,27	14,06	13,49	3,35	13,60	23,93	25,66	35,63	15,36
H3	25,94	9,03	30,68	21,32	15,04	14,55	3,64	14,62	25,26	26,65	36,55	15,67

2.4. Calculo de las necesidades de riego reales para el jardín (NRr)

El cálculo de las necesidades hídricas de riego reales para el jardín, se calculan a partir de las necesidades de riego reales y la eficiencia de aplicación.

$$NRr = \frac{NRn}{Eficiencia\ de\ aplicación}$$

Por lo que previamente se deben calcular las necesidades de riego reales mediante la siguiente fórmula:

$$NRn = Kj x ETo - Pe$$

Se debe establecer la eficiencia de aplicación del riego, ya que las necesidades reales de riego son superiores a las necesidades netas, debido a que se producen pérdidas en la aplicación del riego por varios factores como pueden ser la evaporación o la deriva por el viento. Por tanto, la eficiencia de aplicación siempre será inferior al 100 %.

Será necesario considerar la eficiencia del sistema de riego y el agua necesaria para que se produzca un adecuado lavado de las sales del bulbo húmedo para proceder a realizar el dimensionado de la instalación de riego.

En el caso del lavado de sales, el agua proviene de la red municipal de riego y según SAV, empresa encargada del mantenimiento de jardines en el municipio de Valencia: “salvo concentraciones excesivas en la boca de la red, no será necesario considerar un lavado de sales en el suelo” (Sanchís, 2018). Es por ello que el agua proveniente de la red se considerara adecuada y no se considerara la realización de un lavado de sales.

Por lo que a la hora de establecer la eficiencia de aplicación se debe tener en cuenta el tipo de riego. Para el riego localizado, dependerá de la eficiencia de los emisores, escogiendo aquellos que posean mayor eficiencia, siendo el coeficiente del 95%.

Mientras que, para riego por aspersión, la eficiencia de aplicación establece la relación entre la lámina neta almacenada en el suelo y disponible para la vegetación y aquella que se ha aplicado con el riego, estimándose un valor medio del 80%. Ya que normalmente las pérdidas por evaporación y deriva del viento se estiman en el caso de riego por aspersión entre un 5 y 10 %.

Los resultados obtenidos para cada hidrozona son los siguientes:

Tabla 8. Cálculo de las necesidades netas.

NRn		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	H1	3,05	26,96	21,16	41,81	70,11	81,23	98,39	75,70	42,59	20,77	0,00	9,31
	H2	0,00	14,13	3,55	19,90	40,13	47,46	61,57	43,87	19,24	4,51	0,00	0,54
	H3	3,05	26,96	21,16	41,81	70,11	81,23	98,39	75,70	42,59	20,77	0,00	9,31

Tabla 9. Cálculo de las necesidades reales.

NRr		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	H1	3,21	28,38	22,27	44,01	73,80	85,50	103,57	79,69	44,83	21,86	0,00	9,80
	H2	0,00	14,87	3,74	20,94	42,24	49,96	64,81	46,18	20,25	4,75	0,00	0,56
	H3	3,81	33,70	26,45	52,26	87,64	101,53	122,99	94,63	53,23	25,96	0,00	11,64

Bibliografía

- 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.
- IVIA (1991). INSTITUT VALENCIÀ D'INVESTIGACIONS AGRÀRIES, visto el 20 de abril de 2021.
<https://ivia.gva.es/va/>
- 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.
- Landscape3design v.8 (2020), visto el 10 de junio de 2021.
<http://landscape3design.com/>
- WUCOLS I (2018), visto el 1 de mayo de 2021
<https://ucanr.edu/sites/WUCOLS/>

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 – Anejo 5: Diseño hidráulico

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

Índice

1. Introducción	1
2. Riego por aspersión	2
2.1. Cálculo de aspersores	4
2.2. Dimensionado de la instalación de aspersión	6
2.2.1. Metodología	6
3. Riego localizado	14
3.1. Dimensionado del riego por goteo.....	17
3.1.1. Metodología	19
4. Elecciones	21
4.1. Elección de la bomba.....	21
4.2. Elección del filtro.....	24
4.3. Elección de electroválvulas y programador	25

1. Introducción

En el siguiente anejo se pretende diseñar el sistema de riego del jardín, realizando los cálculos que sean necesarios para que la instalación de riego cubra las necesidades hídricas de las diferentes hidrozonas diseñadas. 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, calculado en el anejo anterior, por lo que se debe intentar satisfacer las necesidades 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 de riego.

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

Cerca del solar hay una toma de agua, que está en funcionamiento ya que suministra agua a unos árboles situados en la propia acera. Esto facilitará mucho la instalación del sistema de riego del jardín



Imagen 1. Disponibilidad de agua

La localización de la toma de agua que abastecerá al sistema de riego, está próxima a la valla del jardín, por lo que la localización de la arqueta se puede ver en la siguiente imagen y en el *plano nº 2: Red de transporte*, siendo de aproximadamente 30 m:

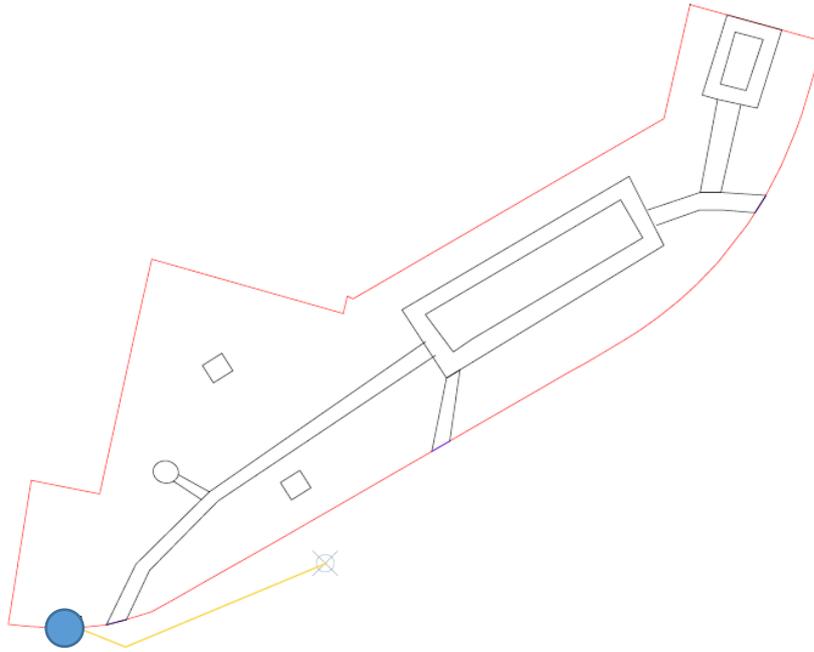


Imagen 2. Localización de la toma de agua indicado por el círculo azul.

2. 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 un aspersor de tipo turbina, el cual tiene las siguientes características técnicas:

- Alcance: 4,6 a 10,7 m
- Presión de trabajo: 1,7 a 3,8 bares
- Caudal: 0,12 a 1,04 m³/h
- Ajuste de sector: 40° a 360°



Imagen 3. Aspersor de tipo turbina.

Para el diseño de la instalación de riego por aspersión se han tenido en cuenta las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Tobera: 1,5
- Presión de trabajo: 2,5 bar
- Alcance: 7 m
- Caudal: $0,3 \text{ m}^3/\text{h} = 300 \text{ l/h}$
- Ajuste de sector: 90° , 180° y 360°

Para cumplir las necesidades de riego de la zona se necesitarán 118 aspersores, dispuestos en forma de triángulo, debido a la irregularidad de la geometría en la parcela, es la forma que mejor se acopla (*Plano nº 6: Diseño hidráulico. Riego por aspersión*). Por lo tanto 8 de los 118 aspersores tendrán ángulos alrededor de 90° , 87 presentan ángulos de 180° y por último, 21 aspersores presentan 360° .

Sabiendo que los aspersores trabajan a un caudal de $0,3 \text{ m}^3/\text{h}$, lo que es equivalente a 300 l/h y con un alcance de 7 metros, la pluviometría media con esta disposición será la siguiente:

$$\text{Pluviometria} \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = \frac{\text{Caudal} \left(\frac{\text{l}}{\text{h}} \right)}{\text{Superficie} \left(\text{m} \right)}$$

- Siendo la superficie efectiva para los aspersores dispuestos en triángulo:

$$S_e = \frac{\sqrt{3} a^2}{2}$$

- Teniendo en cuenta las diferentes superficies, según el ajuste del sector:

Tabla 1. Superficies efectivas de los aspersores.

S efectiva 360°	S efectiva 180°	S efectiva 90°
42,44	21,22	10,61

Dónde S efectiva es la superficie efectiva en m^2 .

Con esta disposición de aspersores es posible obtener la pluviometría para cada grupo de aspersores (360° , 180° , 90°), y con ella, los tiempos de riego para cada mes del año. A continuación, se muestran los resultados:

Tabla 2. Resultados del cálculo de la pluviometría y los tiempos de riego según el ángulo de trabajo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo mensual	47,91	59,48	85,68	104,34	140,75	158,32	168,64	149,29	112,15	78,37	53,02	41,30
NRn (mm/mes)	3,05	26,96	21,16	41,81	70,11	81,23	98,39	75,70	42,59	20,77	0,00	9,31
NRr (mm/mes)	3,81	33,70	26,45	52,26	87,64	101,53	122,99	94,63	53,23	25,96	0,00	11,64
nº días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
NRr (mm/día)	0,12	1,20	0,85	1,74	2,83	3,38	3,97	3,05	1,77	0,84	0,00	0,38
Pluv.asp. (mm/hora) 360º	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07
Pluv.asp. (mm/hora) 180º	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14
Pluv.asp. (mm/hora) 90º	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28	28,28
Tiempo riego (minutos/día) 360º	10	14	18	22	29	34	35	31	24	16	11	9
Tiempo riego (minutos/día) 180º	5	7	9	11	15	17	17	15	12	8	6	4
Tiempo riego (minutos/día) 90º	2	3	4	6	7	8	9	8	6	4	3	2

Donde ETo es la evapotranspiración; NRn son las necesidades de riego netas; NRr son las necesidades de riego reales; nº días son el número de días; Pluv.asp es la pluviometría media por superficie efectiva de riego.

2.1. Cálculo de aspersores

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, observándose a continuación:

Teniendo en cuenta que el caudal máximo suministrado desde la red de agua potable en la acometida es aproximadamente de 15 m³/h, se distribuye en los siguientes sectores de aspersión:

Tabla 3. Distribución de los sectores

Sector	Apertura	Nº aspersores	Caudal (m ³ /h)
1	90º y 180º	35	10,5
2	90º y 180º	27	8,1
3	90º y 180º	35	10,5
4	360º	21	6,3

En la siguiente imagen y en el *plano nº 5: Diseño hidráulico. Riego por aspersión* de dimensionado de la red se puede ver la disposición de las diferentes líneas para cada sector:

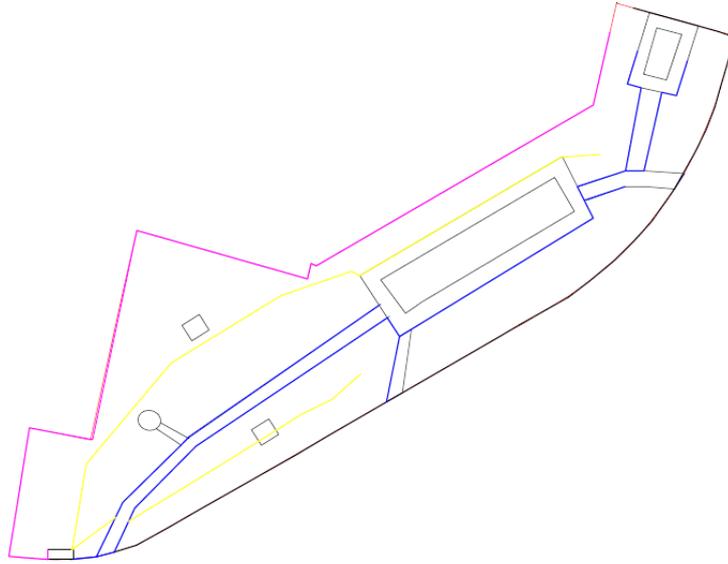


Imagen 4. Diferentes líneas para cada sector. Color rosa para el sector 1, color negro para el sector 2, color azul para el sector 3, color amarillo para el sector 4.

Obteniendo finalmente la siguiente disposición de los aspersores (*Plano nº 6: Diseño hidráulico. Riego por aspersión*):

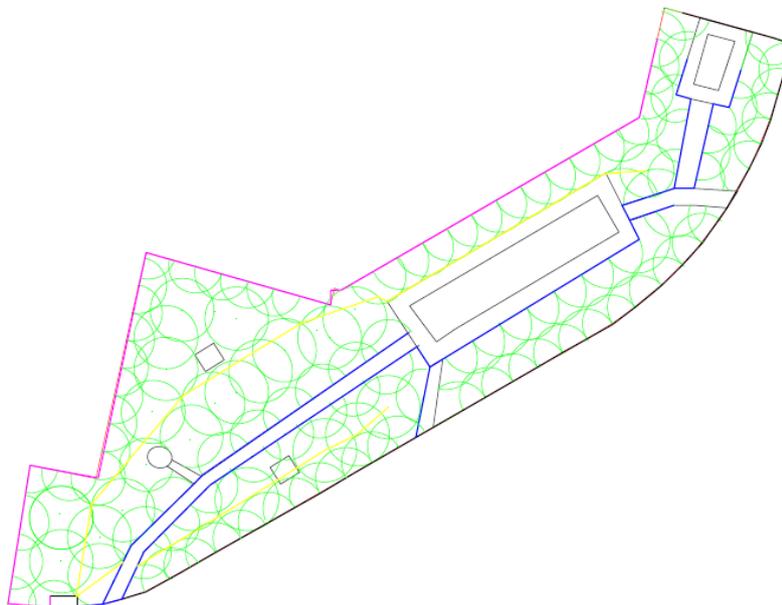


Imagen 5. Disposición de los aspersores, con alcance de 7 m.

2.2. Dimensionado de la instalación de aspersión

Este apartado contempla el del dimensionado de la red de distribución del sistema de riego por aspersión.

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.

En el dimensionado se determinarán los diámetros y timbrajes de las tuberías de cada tramo de circulación del agua de riego por aspersión. Posteriormente, se calcularán las presiones resultantes, así como la altura manométrica de la bomba.

Para el cálculo de las líneas encargadas de alimentar a los aspersores, se ha realizado mediante el programa RGW2020 (Arviza, 2020), el cual permite dimensionar redes de riego a presión, utilizando tuberías de PVC UNE EN 1452.

Para realizar el cálculo se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Nº de líneas/tramos = 121
- Temperatura de cálculo: 20 °C
- Coeficiente mayorante (km)= 1.1
- Pérdidas del cabezal = 8 m
- Velocidad máxima de cálculo = 1,5 m/s
- Nº de sectores = 4

Teniendo para la alimentación de la red, un grupo de bombeo, que consta de un sistema de filtrado y electroválvulas, las cuales se abrirán y cerrarán según los turnos de riego establecidos.

En cuanto a la cota de los aspersores, al ser una parcela sin desniveles, se escoge la altura a la que está la parcela sobre el nivel del mar, unos 7 m. Por otra parte, la distancia entre aspersores es de 7 m, debido a que el alcance es de 7 m con un solape del 100%. El consumo de los nudos es del 0,3 m³/h con una presión requerida de 25 m (presión de funcionamiento aspersor).

2.2.1. Metodología

Se utilizará un criterio clásico de velocidad, teniendo en cuenta ya todas las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la red, se procede al cálculo de los caudales circulantes por cada línea con la ecuación de continuidad en nudos:

$$Q_{ij} = q_j + \sum Q_{ij}$$

Donde:

- Q_{ij} : Caudal circulante aguas abajo del nudo genérico i

- q_j : consumo en el nudo final j

También se obtiene el diámetro mínimo (teórico) de cada tubería para la restricción de velocidad de 1,5 m/s y con Q (m³/s) de cada línea.

$$D (m) = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot V_{max}}}$$

Con los diámetros mínimos teóricos de todos los tramos se seleccionarán los diámetros interiores (D_i) inmediato superior, para la elección del diámetro nominal comercial.

La velocidad real del agua en cada línea será:

$$V (m/s) = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot D_i^2}$$

Donde:

- V (m/s): Velocidad
- Q (m³/s): Caudal de cada línea
- D_i (m): Diámetro

Luego, las pérdidas de carga totales se estiman con la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$h_{tot} = 0.0826 \cdot f \cdot L_i \cdot K_m \cdot \frac{Q_i^2}{D_i^5}$$

Donde:

- L_i : longitud de la línea (en metros)
- K_m : coeficiente mayorante
- f_i : factor de fricción. Valor calculado a partir de la fórmula de White Colebrook recurriendo a métodos iterativos.

$$h_{acumulada} (1-i) = \sum h_r$$

Para obtener la presión resultante de un nudo determinado será necesario la aplicación de la ecuación de Bernoulli.

$$\frac{p_i}{\gamma} = z_1 + \frac{P_1}{\gamma} - z_i - h_{acum}$$

El déficit de presión correspondiente en cada nudo viene dado por:

$$Déficit = \frac{P_{aspersor}}{\gamma} - \frac{P_{resultante}}{\gamma}$$

Al abastecer con un sistema de bombeo será necesario que la altura manométrica (H_{mo}) satisfaga todos los requerimientos de presión antes obtenidos, siendo el déficit aceptable con un valor máximo de 0. Por tanto, para obtener el valor de la altura manométrica (H_m) que la bomba deberá aportar al sistema:

$$H_m = H_{mo} + Déficit \text{ máximo}$$

Sabiendo los valores anteriores y la topología del sistema de riego, el programa RGWin 2020 permite calcular el dimensionado de la red, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4. Resultados del caudal línea, diámetro interior teórico, nominal y presión de trabajo.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Etiqueta	Caudal línea (m3/h)	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)
1	1	2	1	acometida	10,50	49,8	63	0,60
2	2	3	2	Bomba	10,50	49,8		
3	3	4	3	Filtrado	10,50	49,8		
4	4	5	1	Asp1	10,50	49,8	63	1,60
5	5	6	1	Asp2	10,20	49,0	63	1,60
6	6	7	1	Asp3	9,90	48,3	63	1,60
7	7	8	1	Asp4	9,60	47,6	63	1,60
8	8	9	1	Asp5	9,30	46,8	63	1,60
9	9	10	1	Asp6	9,00	46,1	63	1,60
10	10	11	1	Asp7	8,70	45,3	63	1,60
11	11	12	1	Asp8	8,40	44,5	63	1,60
12	12	13	1	Asp9	8,10	43,7	63	1,60
13	13	14	1	Asp10	7,80	42,9	63	1,60
14	14	15	1	Asp11	7,50	42,1	50	1,60
15	15	16	1	Asp12	7,20	41,2	50	1,60
16	16	17	1	Asp13	6,90	40,3	50	1,60
17	17	18	1	Asp14	6,60	39,4	50	1,60
18	18	19	1	Asp15	6,30	38,5	50	1,60
19	19	20	1	Asp16	6,00	37,6	50	1,60
20	20	21	1	Asp17	5,70	36,7	50	1,60
21	21	22	1	Asp18	5,40	35,7	50	1,60
22	22	23	1	Asp19	5,10	34,7	50	1,60
23	23	24	1	Asp20	4,80	33,6	40	1,60
24	24	25	1	Asp21	4,50	32,6	40	1,60
25	25	26	1	Asp22	4,20	31,5	40	1,60
26	26	27	1	Asp23	3,90	30,3	40	1,60
27	27	28	1	Asp24	3,60	29,1	40	1,60
28	28	29	1	Asp25	3,30	27,9	40	1,60
29	29	30	1	Asp26	3,00	26,6	40	1,60

Linea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Etiqueta	Caudal línea (m3/h)	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)
30	30	31	1	Asp27	2,70	25,2	40	1,60
31	31	32	1	Asp28	2,40	23,8	40	1,60
32	32	33	1	Asp29	2,10	22,3	40	1,60
33	33	34	1	Asp30	1,80	20,6	40	1,60
34	34	35	1	Asp31	1,50	18,8	25	1,60
35	35	36	1	Asp32	1,20	16,8	25	1,60
36	36	37	1	Asp33	0,90	14,6	25	1,60
37	37	38	1	Asp34	0,60	11,9	25	1,60
38	38	39	1	Asp35	0,30	8,4	25	1,60
39	5	40	1	Asp1	8,10	43,7	63	1,60
40	40	41	1	Asp2	7,80	42,9	63	1,60
41	41	42	1	Asp3	7,50	42,1	50	1,60
42	42	43	1	Asp4	7,20	41,2	50	1,60
43	43	44	1	Asp5	6,90	40,3	50	1,60
44	44	45	1	Asp6	6,60	39,4	50	1,60
45	45	46	1	Asp7	6,30	38,5	50	1,60
46	46	47	1	Asp8	6,00	37,6	50	1,60
47	47	48	1	Asp9	5,70	36,7	50	1,60
48	48	49	1	Asp10	5,40	35,7	50	1,60
49	49	50	1	Asp11	5,10	34,7	50	1,60
50	50	51	1	Asp12	4,80	33,6	40	1,60
51	51	52	1	Asp13	4,50	32,6	40	1,60
52	52	53	1	Asp14	4,20	31,5	40	1,60
53	53	54	1	Asp15	3,90	30,3	40	1,60
54	54	55	1	Asp16	3,60	29,1	40	1,60
55	55	56	1	Asp17	3,30	27,9	40	1,60
56	56	57	1	Asp18	3,00	26,6	40	1,60
57	57	58	1	Asp19	2,70	25,2	40	1,60
58	58	59	1	Asp20	2,40	23,8	40	1,60
59	59	60	1	Asp21	2,10	22,3	40	1,60
60	60	61	1	Asp22	1,80	20,6	40	1,60
61	61	62	1	Asp23	1,50	18,8	25	1,60
62	62	63	1	Asp24	1,20	16,8	25	1,60
63	63	64	1	Asp25	0,90	14,6	25	1,60
64	64	65	1	Asp26	0,60	11,9	25	1,60
65	65	66	1	Asp27	0,30	8,4	25	1,60
66	5	67	1	Asp1	10,50	49,8	63	1,60
67	67	68	1	Asp2	10,20	49,0	63	1,60
68	68	69	1	Asp3	9,90	48,3	63	1,60
69	69	70	1	Asp4	9,60	47,6	63	1,60
70	70	71	1	Asp5	9,30	46,8	63	1,60
71	71	72	1	Asp6	9,00	46,1	63	1,60
72	72	73	1	Asp7	8,70	45,3	63	1,60
73	73	74	1	Asp8	8,40	44,5	63	1,60
74	74	75	1	Asp9	8,10	43,7	63	1,60
75	75	76	1	Asp10	7,80	42,9	63	1,60
76	76	77	1	Asp11	7,50	42,1	50	1,60
77	77	78	1	Asp12	7,20	41,2	50	1,60
78	78	79	1	Asp13	6,90	40,3	50	1,60

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Etiqueta	Caudal línea (m3/h)	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)
79	79	80	1	Asp14	6,60	39,4	50	1,60
80	80	81	1	Asp15	6,30	38,5	50	1,60
81	81	82	1	Asp16	6,00	37,6	50	1,60
82	82	83	1	Asp17	5,70	36,7	50	1,60
83	83	84	1	Asp18	5,40	35,7	50	1,60
84	84	85	1	Asp19	5,10	34,7	50	1,60
85	85	86	1	Asp20	4,80	33,6	40	1,60
86	86	87	1	Asp21	4,50	32,6	40	1,60
87	87	88	1	Asp22	4,20	31,5	40	1,60
88	88	89	1	Asp23	3,90	30,3	40	1,60
89	89	90	1	Asp24	3,60	29,1	40	1,60
90	90	91	1	Asp25	3,30	27,9	40	1,60
91	91	92	1	Asp26	3,00	26,6	40	1,60
92	92	93	1	Asp27	2,70	25,2	40	1,60
93	93	94	1	Asp28	2,40	23,8	40	1,60
94	94	95	1	Asp29	2,10	22,3	40	1,60
95	95	96	1	Asp30	1,80	20,6	40	1,60
96	96	97	1	Asp31	1,50	18,8	25	1,60
97	97	98	1	Asp32	1,20	16,8	25	1,60
98	98	99	1	Asp33	0,90	14,6	25	1,60
99	99	100	1	Asp34	0,60	11,9	25	1,60
100	100	101	1	Asp35	0,30	8,4	25	1,60
101	5	102	1	Asp1	6,30	38,5	50	1,60
102	102	103	1	Asp2	6,00	37,6	50	1,60
103	103	104	1	Asp3	5,70	36,7	50	1,60
104	104	105	1	Asp4	5,40	35,7	50	1,60
105	105	106	1	Asp5	5,10	34,7	50	1,60
106	106	107	1	Asp6	4,80	33,6	40	1,60
107	107	108	1	Asp7	4,50	32,6	40	1,60
108	108	109	1	Asp8	4,20	31,5	40	1,60
109	109	110	1	Asp9	3,90	30,3	40	1,60
110	110	111	1	Asp10	3,60	29,1	40	1,60
111	111	112	1	Asp11	3,30	27,9	40	1,60
112	112	113	1	Asp12	3,00	26,6	40	1,60
113	113	114	1	Asp13	2,70	25,2	40	1,60
114	114	115	1	Asp14	2,40	23,8	40	1,60
115	115	116	1	Asp15	2,10	22,3	40	1,60
116	116	117	1	Asp16	1,80	20,6	40	1,60
117	117	118	1	Asp17	1,50	18,8	25	1,60
118	118	119	1	Asp18	1,20	16,8	25	1,60
119	119	120	1	Asp19	0,90	14,6	25	1,60
120	120	121	1	Asp20	0,60	11,9	25	1,60
121	121	122	1	Asp21	0,30	8,4	25	1,60

Tabla 5. Resultados de la velocidad, pérdida de carga, acumulada, presión estática, resultante y requerida.

Línea	Etiqueta	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Presión requerida (m)
1	acometida	1,07	0,11	0,11	28,0	27,9	
2	Bomba	0,00	-15,05		15,0	42,9	
3	Filtrado	0,00	8,00	8,11	15,0	34,9	
4	Asp1	1,07	0,24	8,36	15,0	34,7	25,0
5	Asp2	1,04	0,15	8,51	15,0	34,5	25,0
6	Asp3	1,01	0,14	8,66	15,0	34,4	25,0
7	Asp4	0,98	0,14	8,79	15,0	34,3	25,0
8	Asp5	0,94	0,13	8,92	15,0	34,1	25,0
9	Asp6	1,45	0,38	9,30	15,0	33,8	25,0
10	Asp7	1,40	0,35	9,65	15,0	33,4	25,0
11	Asp8	1,36	0,33	9,98	15,0	33,1	25,0
12	Asp9	1,31	0,31	10,29	15,0	32,8	25,0
13	Asp10	1,26	0,29	10,58	15,0	32,5	25,0
14	Asp11	1,21	0,27	10,85	15,0	32,2	25,0
15	Asp12	1,16	0,25	11,10	15,0	31,9	25,0
16	Asp13	1,11	0,23	11,33	15,0	31,7	25,0
17	Asp14	1,07	0,21	11,54	15,0	31,5	25,0
18	Asp15	1,02	0,20	11,74	15,0	31,3	25,0
19	Asp16	0,97	0,18	11,92	15,0	31,1	25,0
20	Asp17	0,92	0,16	12,08	15,0	31,0	25,0
21	Asp18	1,47	0,53	12,61	15,0	30,4	25,0
22	Asp19	1,39	0,48	13,09	15,0	30,0	25,0
23	Asp20	1,31	0,43	13,52	15,0	29,5	25,0
24	Asp21	1,23	0,38	13,91	15,0	29,1	25,0
25	Asp22	1,15	0,34	14,24	15,0	28,8	25,0
26	Asp23	1,06	0,29	14,54	15,0	28,5	25,0
27	Asp24	0,98	0,25	14,79	15,0	28,3	25,0
28	Asp25	0,90	0,22	15,01	15,0	28,0	25,0
29	Asp26	0,82	0,18	15,19	15,0	27,9	25,0
30	Asp27	0,74	0,15	15,34	15,0	27,7	25,0
31	Asp28	0,65	0,12	15,47	15,0	27,6	25,0
32	Asp29	0,57	0,10	15,56	15,0	27,5	25,0
33	Asp30	0,49	0,07	15,63	15,0	27,4	25,0
34	Asp31	1,33	0,92	16,55	15,0	26,5	25,0
35	Asp32	1,06	0,61	17,16	15,0	25,9	25,0
36	Asp33	0,80	0,36	17,53	15,0	25,5	25,0
37	Asp34	0,53	0,18	17,70	15,0	25,3	25,0
38	Asp35	0,27	0,05	17,76	15,0	25,3	25,0
39	Asp1	1,31	0,80	9,15	15,0	33,9	25,0
40	Asp2	1,26	0,29	9,44	15,0	33,6	25,0
41	Asp3	1,21	0,27	9,71	15,0	33,3	25,0

Línea	Etiqueta	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Presión requerida (m)
42	Asp4	1,16	0,25	9,96	15,0	33,1	25,0
43	Asp5	1,11	0,23	10,19	15,0	32,9	25,0
44	Asp6	1,07	0,21	10,41	15,0	32,6	25,0
45	Asp7	1,02	0,20	10,60	15,0	32,4	25,0
46	Asp8	0,97	0,18	10,78	15,0	32,3	25,0
47	Asp9	0,92	0,16	10,94	15,0	32,1	25,0
48	Asp10	1,47	0,53	11,48	15,0	31,6	25,0
49	Asp11	1,39	0,48	11,96	15,0	31,1	25,0
50	Asp12	1,31	0,43	12,39	15,0	30,7	25,0
51	Asp13	1,23	0,38	12,77	15,0	30,3	25,0
52	Asp14	1,15	0,34	13,11	15,0	29,9	25,0
53	Asp15	1,06	0,29	13,40	15,0	29,6	25,0
54	Asp16	0,98	0,25	13,65	15,0	29,4	25,0
55	Asp17	0,90	0,22	13,87	15,0	29,2	25,0
56	Asp18	0,82	0,18	14,06	15,0	29,0	25,0
57	Asp19	0,74	0,15	14,21	15,0	28,8	25,0
58	Asp20	0,65	0,12	14,33	15,0	28,7	25,0
59	Asp21	0,57	0,10	14,43	15,0	28,6	25,0
60	Asp22	0,49	0,07	14,50	15,0	28,5	25,0
61	Asp23	1,33	0,92	15,41	15,0	27,6	25,0
62	Asp24	1,06	0,61	16,03	15,0	27,0	25,0
63	Asp25	0,80	0,36	16,39	15,0	26,7	25,0
64	Asp26	0,53	0,18	16,57	15,0	26,5	25,0
65	Asp27	0,27	0,05	16,62	15,0	26,4	25,0
66	Asp1	1,07	0,29	8,65	15,0	34,4	25,0
67	Asp2	1,04	0,15	8,80	15,0	34,2	25,0
68	Asp3	1,01	0,14	8,95	15,0	34,1	25,0
69	Asp4	0,98	0,14	9,08	15,0	34,0	25,0
70	Asp5	0,94	0,13	9,21	15,0	33,8	25,0
71	Asp6	1,45	0,38	9,59	15,0	33,5	25,0
72	Asp7	1,40	0,35	9,94	15,0	33,1	25,0
73	Asp8	1,36	0,33	10,27	15,0	32,8	25,0
74	Asp9	1,31	0,31	10,58	15,0	32,5	25,0
75	Asp10	1,26	0,29	10,87	15,0	32,2	25,0
76	Asp11	1,21	0,27	11,14	15,0	31,9	25,0
77	Asp12	1,16	0,25	11,39	15,0	31,7	25,0
78	Asp13	1,11	0,23	11,62	15,0	31,4	25,0
79	Asp14	1,07	0,21	11,84	15,0	31,2	25,0
80	Asp15	1,02	0,20	12,03	15,0	31,0	25,0
81	Asp16	0,97	0,18	12,21	15,0	30,8	25,0
82	Asp17	0,92	0,16	12,37	15,0	30,7	25,0
83	Asp18	1,47	0,53	12,91	15,0	30,1	25,0
84	Asp19	1,39	0,48	13,39	15,0	29,7	25,0
85	Asp20	1,31	0,43	13,82	15,0	29,2	25,0

Línea	Etiqueta	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Presión requerida (m)
86	Asp21	1,23	0,38	14,20	15,0	28,8	25,0
87	Asp22	1,15	0,34	14,54	15,0	28,5	25,0
88	Asp23	1,06	0,29	14,83	15,0	28,2	25,0
89	Asp24	0,98	0,25	15,08	15,0	28,0	25,0
90	Asp25	0,90	0,22	15,30	15,0	27,7	25,0
91	Asp26	0,82	0,18	15,48	15,0	27,6	25,0
92	Asp27	0,74	0,15	15,64	15,0	27,4	25,0
93	Asp28	0,65	0,12	15,76	15,0	27,3	25,0
94	Asp29	0,57	0,10	15,85	15,0	27,2	25,0
95	Asp30	0,49	0,07	15,93	15,0	27,1	25,0
96	Asp31	1,33	0,92	16,84	15,0	26,2	25,0
97	Asp32	1,06	0,61	17,45	15,0	25,6	25,0
98	Asp33	0,80	0,36	17,82	15,0	25,2	25,0
99	Asp34	0,53	0,18	18,00	15,0	25,1	25,0
100	Asp35	0,27	0,05	18,05	15,0	25,0	25,0
101	Asp1	1,02	0,25	8,61	15,0	34,4	25,0
102	Asp2	0,97	0,18	8,79	15,0	34,3	25,0
103	Asp3	0,92	0,16	8,95	15,0	34,1	25,0
104	Asp4	1,47	0,53	9,48	15,0	33,6	25,0
105	Asp5	1,39	0,48	9,96	15,0	33,1	25,0
106	Asp6	1,31	0,43	10,39	15,0	32,7	25,0
107	Asp7	1,23	0,38	10,77	15,0	32,3	25,0
108	Asp8	1,15	0,34	11,11	15,0	31,9	25,0
109	Asp9	1,06	0,29	11,41	15,0	31,6	25,0
110	Asp10	0,98	0,25	11,66	15,0	31,4	25,0
111	Asp11	0,90	0,22	11,88	15,0	31,2	25,0
112	Asp12	0,82	0,18	12,06	15,0	31,0	25,0
113	Asp13	0,74	0,15	12,21	15,0	30,8	25,0
114	Asp14	0,65	0,12	12,33	15,0	30,7	25,0
115	Asp15	0,57	0,10	12,43	15,0	30,6	25,0
116	Asp16	0,49	0,07	12,50	15,0	30,5	25,0
117	Asp17	1,33	0,92	13,42	15,0	29,6	25,0
118	Asp18	1,06	0,61	14,03	15,0	29,0	25,0
119	Asp19	0,80	0,36	14,39	15,0	28,7	25,0
120	Asp20	0,53	0,18	14,57	15,0	28,5	25,0
121	Asp21	0,27	0,05	14,62	15,0	28,4	25,0

Tabla 6. Resultados de la bomba.

Altura manométrica bomba (m)	Caudal inicio red (m ³ /h)
15,05	10,50

Las mediciones de la red diseñada se muestran a continuación:

Tabla 7. Resumen de mediciones.

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

El dimensionado se ha realizado comparando diferentes materiales de tuberías, escogiendo PE y PVC. Una de las ventajas que muestra el PE sobre el PVC es para los aspersores que trabajan a baja velocidad. Ya que permite utilizar tuberías con DN 20 y así aumentar su velocidad. Comparando los costes con ambos materiales, son muy similares, pero el PVC es más barato, por ese motivo se ha visto más adecuado elegir el dimensionado de la instalación con tuberías de PVC.

3. Riego localizado

Realizando el diseño del riego localizado, se ha comprobado que las especies de la hidrozona 2, las cuales iban a ser regadas por riego localizado, cubren sus necesidades con el riego por aspersión al que está sometido el césped (hidrozona 3). En *el Documento 1- Anejo 4: Cálculo de las necesidades hídricas*, se puede comprobar como el coeficiente de jardín de la hidrozona 2 es inferior al de la hidrozona 3, por lo que someterlas a un riego localizado sería aportarles un exceso de agua.

La hidrozona 1 está compuesta por especies de mayores necesidades hídricas por lo que deben regarse mediante riego localizado, utilizando tuberías con goteros integrados.

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 y nutrientes a lo largo de las laterales, siendo resistentes a los rayos ultravioleta.

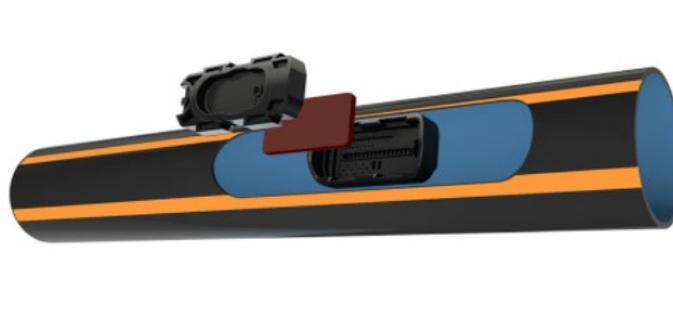


Imagen 6. Emisor autocompensante.

Antes de comenzar el dimensionado de la red, se debe calcular para la hidrozona 1 el número de emisores y el tiempo de riego, sabiendo previamente las necesidades de riego reales, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Evapotranspiración de referencia (Eto), Necesidades de riego netas (NRn), Necesidades de riego reales (NRr) y nº de días.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Eto mensual	47,91	59,48	85,68	104,34	140,75	158,32	168,64	149,29	112,15	78,37	53,02	41,30
NRn (mm/mes)	3,05	26,96	21,16	41,81	70,11	81,23	98,39	75,70	42,59	20,77	0,00	9,31
NRr (mm/mes)	3,21	28,38	22,27	44,01	73,80	85,50	103,57	79,69	44,83	21,86	0,00	9,80
nº días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
NRr (mm/día)	0,10	1,01	0,72	1,47	2,38	2,85	3,34	2,57	1,49	0,71	0,00	0,32

En la hidrozona 1 únicamente van a necesitar riego localizado para 3 especies, ya que para las demás es suficiente con el riego por aspersión. Para ello se debe determinar el área de la planta:

$$Area\ planta\ (m^2) = \frac{\pi \times Di^2}{4}$$

Donde:

- Di = Diámetro (m)

El número de emisores por planta se determinará para que su área mojado cubra del 80 al 100 % la superficie sombreada del árbol o arbusto.

Calculando el número de emisores necesarios por planta a través de la siguiente fórmula:

$$n_e\ (planta) = \frac{n_{laterales} \times b}{s}$$

Donde:

- *nlaterales* = es el número de laterales de riego que posee cada planta.
- *b* = separación entre plantas, en este caso la separación es irregular, es por ello por se ha buscado un valor medio aproximado, de modo que las tuberías emisoras se utilizarán también para regar otras plantas del jardín, normalmente las plantas vivaces de los macizos de hormigón.
- *s* = separación entre emisores, valor preestablecido por el fabricante.

Posteriormente se calcula las necesidades de riego reales (litros por planta y día) para así calcular el tiempo de riego.

$$NRr \text{ (l por planta y día)} = \frac{NRr \left(\frac{mm}{día}\right)}{\text{Área planta (m}^2\text{)}}$$

$$\text{Tiempo de riego} = \frac{NRr \text{ (l por planta y día)}}{(Q_{emisor} \times n^{\circ} \text{ emisores})}$$

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos para cada una de las especies:

Tabla 9. Necesidades de riego reales (NRr), tiempo de riego, nº de emisores y caudal (l/h) por planta (Q) de *Acer triflorum*.

Acer triflorum	Diámetro (m)	Distancia (m)	Área planta									
	4,00	5,00	12,57									
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NRr litros por planta y día	1,30	12,74	9,03	18,43	29,92	35,81	41,98	32,30	18,78	8,86	0,00	3,97
Tiempo de riego	0,03	0,34	0,24	0,49	0,79	0,94	1,10	0,85	0,49	0,23	0,00	0,10
nº emisores 10												
Q l/h y planta 38												

Tabla 10. Necesidades de riego reales (NRr), tiempo de riego, nº de emisores y caudal (l/h) por planta (Q) de *Eugenia myrtifolia*.

Eugenia myrtifolia	Diámetro (m)	Distancia (m)	Área planta									
	1,00	2,00	0,79									
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NRr litros por planta y día	0,08	0,80	0,56	1,15	1,87	2,24	2,62	2,02	1,17	0,55	0,00	0,25
Tiempo de riego	0,01	0,05	0,04	0,08	0,12	0,15	0,17	0,13	0,08	0,04	0,00	0,02
nº emisores 4												
Q l/h y planta 15,2												

Tabla 11. Necesidades de riego reales (NRr), tiempo de riego, nº de emisores y caudal (l/h) por planta (Q) de *Cupressus sempervirens*.

Cupressus sempervirens	Diámetro (m)	Distancia (m)	Área planta									
	3,00	4,00	7,07									
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NRr litros por planta y día	0,73	7,16	5,08	10,37	16,83	20,15	23,62	18,17	10,56	4,98	0,00	2,24
Tiempo de riego	0,03	0,31	0,22	0,45	0,74	0,88	1,04	0,80	0,46	0,22	0,00	0,10
nº emisores 6												
Q l/h y planta 22,8												

3.1. Dimensionado del riego por goteo

Para comenzar con el diseño de la instalación de riego 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 por goteo.

Para el cálculo de las líneas encargadas de alimentar a los laterales, se ha realizado con el mismo programa que en el riego por aspersión, RGW2020 (Arviza, 2020), el cual permite dimensionar redes de riego desde un hidrante, garantizando un caudal de 15 m³/h y una presión 30 mca.

Previo al dimensionado se pueden obtener los siguientes datos de las tuberías secundarias:

Tabla 12. Datos de las tuberías secundarias.

Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Longitud	Q nudo (-)	Q l/h y planta	Nº plantas
1	1	2	23,2	152	38	4
2	2	3	65,1	114	38	3
3	3	4	21,8	38	38	1
4	4	5	34,8	91, 2	15,2	6
5	5	6	98,3	91,2	22,8	4
6	6	7	228,4	228	22,8	10

A continuación, en la siguiente imagen y en el plano nº 7: *Diseño hidráulico. Riego localizado* se puede ver la distribución de las diferentes tuberías del riego localizado:

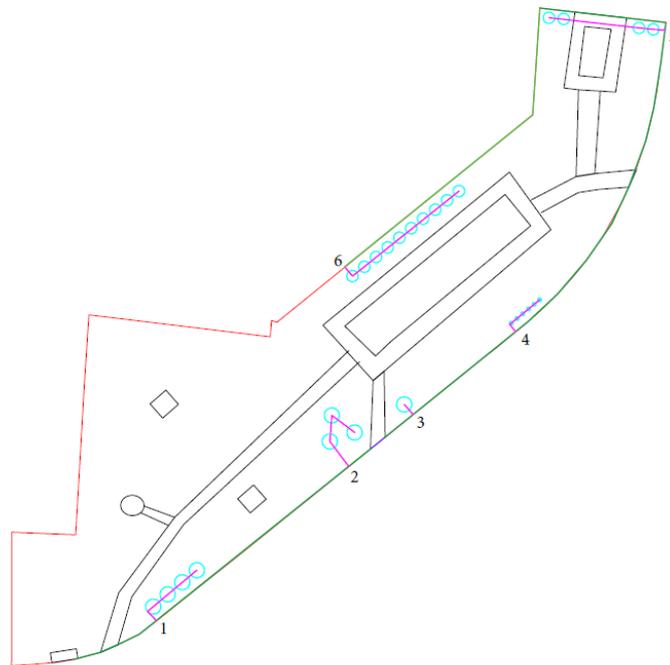


Imagen 7. Instalación de riego localizado.

Para realizar el cálculo se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Nº de líneas = 6
- Temperatura de cálculo: 20 °C
- Coeficiente mayorante (km)= 1.1
- Cota de nudo inicio de red = 7
- Pérdidas del cabezal filtrado= 8 m
- Velocidad máxima de cálculo = 1,5 m/s
- Nº de sectores = 1

3.1.1. Metodología

Se utilizará un criterio clásico de velocidad, teniendo en cuenta ya todas las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la red, se procede al cálculo de los caudales circulantes por cada línea con la ecuación de continuidad en nudos:

$$Q_{ij} = q_j + \sum Q_{ij}$$

Donde:

- Q_{ij} : Caudal circulante aguas abajo del nudo genérico i
- q_j : consumo en el nudo final j

También se obtiene el diámetro mínimo (teórico) de cada tubería para la restricción de velocidad de 1,5 m/s y con Q (m³/s) de cada línea.

$$D (m) = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot V_{max}}}$$

Con los diámetros mínimos teóricos de todos los tramos se seleccionarán los diámetros interiores (D_i) inmediato superior, para la elección del diámetro nominal comercial.

La velocidad real del agua en cada línea será:

$$V (m/s) = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot D_i^2}$$

Donde:

- V (m/s): Velocidad
- Q (m³/s): Caudal de cada línea
- D_i (m): Diámetro

La presión en origen es conocida y será suficiente la garantizada en la acometida para el abastecimiento de esta subred. Por tanto, la pérdida de carga que se puede permitir en los distintos tramos de la red viene condicionada por la cota piezométrica en el origen y la cota piezométrica en los nudos con consumo.

Se define el nudo más desfavorable de la red como aquel en que la diferencia entre cotas piezométricas entre origen y nudo de consumo se hace mínima.

La pérdida de carga admisible:

$$h_{tot} = 0.0826 \cdot f \cdot L_i \cdot Km \cdot \frac{Q_i^2}{D_i^5}$$

Para todos los nudos de consumo de la red el más desfavorable será aquel que hace mínimo la pérdida de carga admisible entre origen y nudo considerado. Por tanto para el nudo más desfavorable se cumplirá que:

$$\Delta h_{1-NMD} = \text{MINIMO} [\Delta h_{1-k}]$$

Para obtener la presión resultante de un nudo determinado será necesario la aplicación de la ecuación de Bernoulli.

$$\frac{p_i}{\gamma} = z_1 + \frac{P_1}{\gamma} - Z_i - h_{acum}$$

El déficit de presión correspondiente en cada nudo viene dado por:

$$\text{Déficit} = \frac{P_{requerida}}{\gamma} - \frac{P_{resultante}}{\gamma}$$

Sabiendo los valores anteriores y la topología del sistema de riego, el programa RGWin 2020 permite calcular el dimensionado de la red, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 13. Resultados del caudal línea, diámetro interior teórico, nominal y presión de trabajo.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Etiqueta	Caudal línea (l/h)	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)
11	11	12	1	Acometida	714,40	15,9	20	1,60
12	12	13	3	Filtrado	714,40	15,9		
1	13	2	1	Tubería	714,40	15,9	20	1,60
2	2	3	1	Tubería	562,40	14,1	20	1,60
3	3	4	1	Tubería	448,40	12,6	20	1,60
4	4	5	1	Tubería	410,40	12,0	20	1,60
5	5	6	1	Tubería	319,20	10,6	20	1,60
6	6	7	1	Tubería	228,00	9,0	20	1,60

Tabla 14. Resultados de la velocidad, pérdida de carga, acumulada, presión estática, resultante y requerida.

Línea	Etiqueta	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Presión requerida (m)
11	Acometida	0,99	0,48	0,48	30,0	29,5	
12	Filtrado	0,00	5,00	5,48	30,0	24,5	
1	Tubería	0,99	2,24	7,73	30,0	22,3	12,0
2	Tubería	0,78	4,13	11,85	30,0	18,1	12,0
3	Tubería	0,62	0,93	12,78	30,0	17,2	12,0

Línea	Etiqueta	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Presión requerida (m)
4	Tubería	0,57	1,27	14,05	30,0	16,0	12,0
5	Tubería	0,44	2,31	16,36	30,0	13,6	12,0
6	Tubería	0,31	1,65	18,02	30,0	12,0	12,0

Las mediciones de la red diseñada se muestran a continuación:

Tabla 15. Resumen de mediciones.

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

4. Elecciones

4.1. Elección de la bomba para el sistema de aspersión

Previo a la elección de la bomba se debe tener en cuenta el caudal y la altura manométrica, siendo el caudal de la toma de agua 15 m³/h, el caudal al inicio de la red de 10,5 m³/h y la altura manométrica 15,05 m. Por otra parte, también se debe tener en cuenta la calidad del agua de riego, como en este caso proviene de Aguas de Valencia, no presenta ningún inconveniente en cuanto a su calidad. En el proceso de elección de la bomba, se han valorado dos opciones, ya que ambas se adaptan perfectamente a las características.

Uno de los modelos elegidos, como se aprecia en la siguiente imagen, tendría las siguientes características:

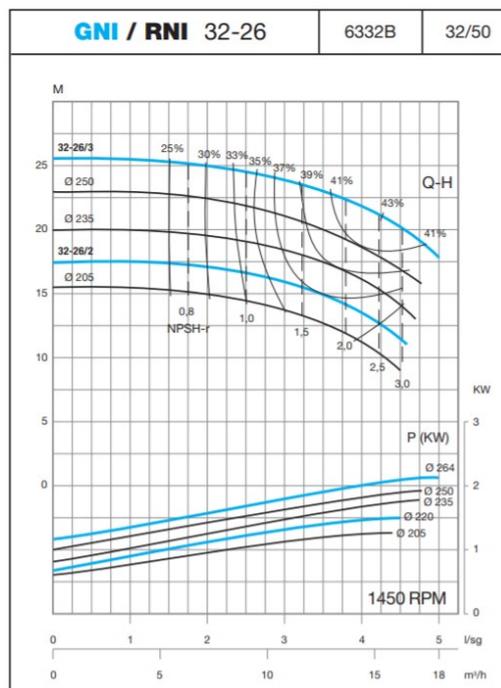
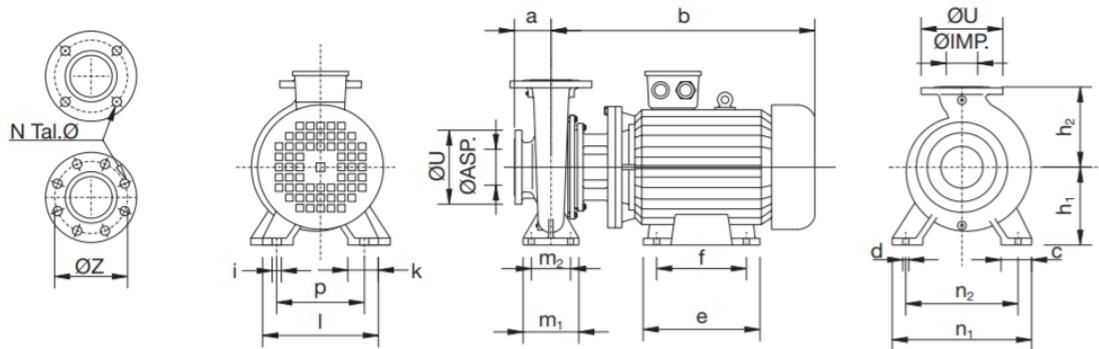


Imagen 8. Características de la bomba 1.

Trabaja a 1450 rpm, soportando caudales de hasta 18 m³/h. Lo cual se adapta perfectamente a los caudales que aparecen en el dimensionado, ya que el caudal al inicio de la red es de 10,50 m³/h. Siguiendo la curva motriz, con un caudal de 10,5 m³/h, escogiendo el diámetro de rodete de 235 mm se obtiene un rendimiento de la bomba de aproximadamente el 38%, obteniendo también una potencia de 1,5 kW.

Posteriormente hay que dimensionar la bomba, teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente, presenta las siguientes dimensiones:



DIMENSIONES - DIMENSIONES														ASPIRACIÓN					IMPULSIÓN					kg		
a	b	h ₁	h ₂	c	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	d	e	f	i	k	l	p	Ø _{ASP}	Ø _Z	Ø _U	N	Ø	Ø _{IMP}	Ø _Z	Ø _U		N	Ø
100	474	180	225	65	125	95	320	250	14	-	-	12	-	-	-	50	125	165	4	18	32	100	140	4	18	87

Imagen 9. Dimensiones de la bomba 1.

Otra alternativa de similares características técnicas, teniendo en cuenta el caudal y la altura manométricas, se puede ver en las siguientes imágenes:

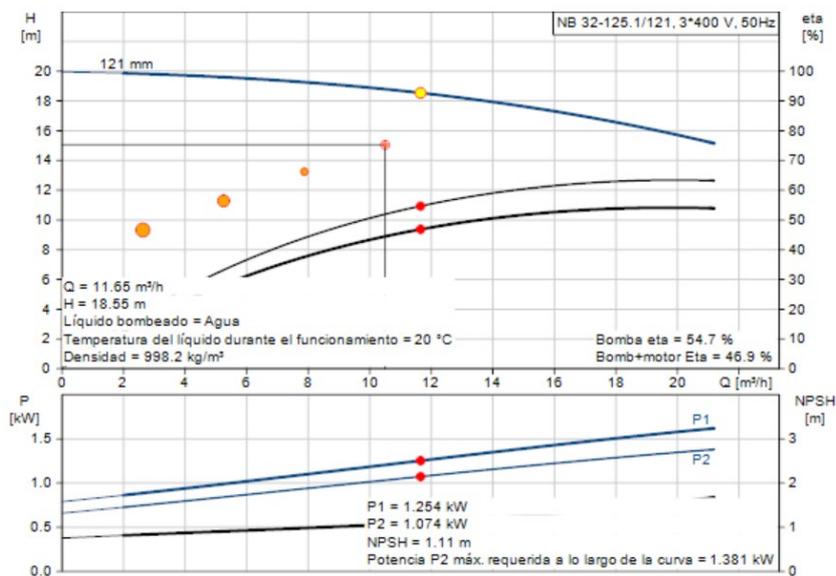


Imagen 10. Características de la bomba 2.

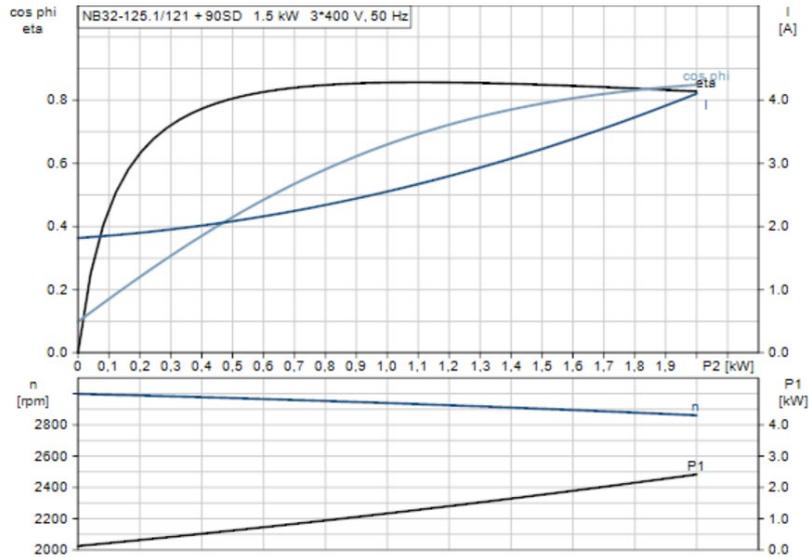


Imagen 11. Características de la bomba 2.

Trabaja a 2890 rpm con un cuerpo hidráulico de fundición, soportando caudales de hasta 20 m³/h, lo que se adapta perfectamente a los 10,5 m³/h de caudal al inicio de la red. Con un diámetro de 121 mm obteniendo un rendimiento de la bomba de 55%, con una potencia de motor de 1,5 kW.

La cual presenta las siguientes dimensiones:

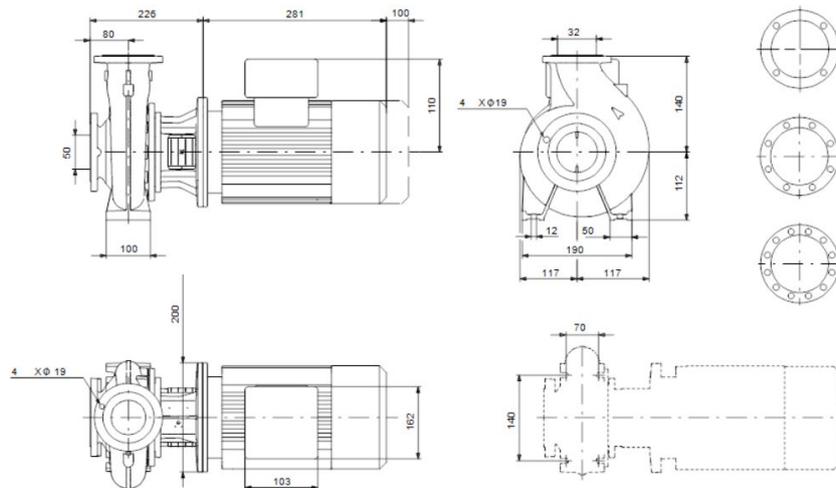


Imagen 12. Dimensiones de la bomba 2.

Teniendo ambas opciones, cualquiera de las dos sería buena opción para instalarlas en el jardín, ya que se acoplan perfectamente a las características. Aunque la segunda opción presenta una ventaja, ya que el rendimiento de la bomba es mayor y esto favorecería a la instalación.

4.2. Elección del filtro

Previo a la elección del filtro hay que tener en cuenta, el caudal total siendo de 10,5 m³/h, por lo que se debe escoger un filtro que soporte en caudal superior. También es importante tener en cuenta las pérdidas de carga a filtro limpio, deben ser de 1 a 2 mca.

Se escoge un modelo con las siguientes características:

- Dimensiones 1 ½"
- Caudal máximo recomendado 14 m³/h
- Superficie filtrante (mallas) 270 cm²

Para el cálculo de las pérdidas de carga, se realiza siguiendo la siguiente imagen. Sabiendo que el caudal inicial de la red es de 10,5 m³/h, el modelo elegido corresponde con la línea de color morado, por lo que se obtienen una pérdida de carga de aproximadamente 1,5 mca, con lo cual está dentro del rango establecido.

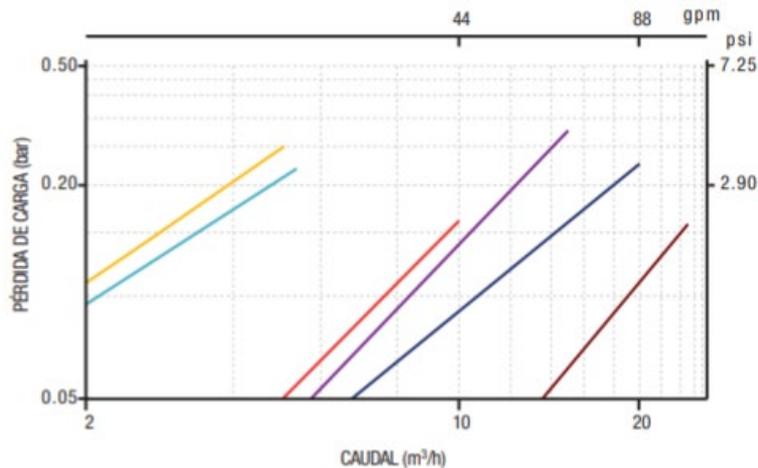


Imagen 13. Pérdidas de carga del modelo elegido (línea morada).

También se debe calcular la velocidad de filtración, que tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad de filtración} \left(\frac{m}{h}\right) = \frac{\text{Caudal inicial red} \left(\frac{m^3}{h}\right)}{\text{Grado de filtración} (m^2)}$$

Sabiendo que:

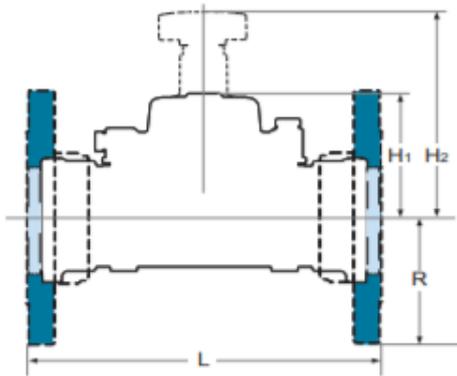
- Caudal inicial de red es de 10,5 m³/h
- Grado de filtración es de 0,027 m²

Se obtiene un resultado de grado de filtración de 388,88 m/h siendo un resultado adecuado ya que los valores adecuados deben estar entre los 200-7500 m/h.

4.3. Elección de electroválvulas y programador

Se ha elegido un modelo de válvulas que están diseñadas para controlar todo tipo de sistemas de riego. Esta serie presenta características hidráulicas excepcionales que permiten altas velocidades de flujo, con una baja pérdida de carga. Además, se pueden pilotar con una amplia gama de funciones de regulación y control.

Se ha escogido el modelo que tiene 35 mm de diámetro, teniendo las siguientes dimensiones:



Altura	H1	mm	67
	H2	mm	112
	R	mm	30
Largo	L	mm	188
Cámara control		cc	180
Peso		Kg	0,9

Imagen 14. Dimensiones de las electroválvulas.

Soportando caudales de diseño de hasta $35 \text{ m}^3/\text{h}$ y un máximo recomendado de $45 \text{ m}^3/\text{h}$, ofreciendo una pérdida de carga máxima de 3 mca. Se ha escogido este modelo, a pesar de que supera el caudal inicial de red, porque los otros modelos se quedan por debajo del mismo.

Para la elección del programador se ha tenido en cuenta que sea adecuado para áreas grandes, llegando a operar hasta con 24 válvulas, teniendo 3 programas semanales, el cual presenta las siguientes características:

- Tiempo de riego desde 1 minuto hasta 9 horas.
- Programación cíclica desde 1 a 30 días, o programación semanal.
- Fácil programación mediante un conmutador selector de 16 posiciones
- Verificación automática de todas las válvulas a petición del usuario
- Alimentación a 115/230 VAC; transformador interno
- Posibilidad de borrar todos los programas existentes en un solo paso
- Alojamiento desde 8 hasta 24 estaciones (módulos de 4 en 4)
- Dispone de memoria para conservar la programación durante 8 años. En caso de caída del suministro eléctrico la pila mantiene el reloj hasta total de 90 días
- Incremento del tiempo de riego (desde 10% al 90%) programable por el usuario
- Sensor de lluvia

En la instalación se establecerán 5 electroválvulas, las cuales irán conectadas al programador, para así cerrar y abrir el circuito según el sector y los tiempos de riego establecidos.

Encontrándose en el interior de la arqueta de riego junto con la bomba y el sistema de filtrado, se puede ver un esquema de la distribución en el Documento 2 – Plano 8 Esquema de los elementos del cabezal.

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/>
- Grundfos (2020), visto el 16 de junio de 2021
<https://www.grundfos.com/es>
- Regaber (2020). Riego Iberia Regaber, S.A., visto el 10 de junio de 2021
<https://regaber.com/>
- Flores, A. (2017). *Manual de diseño de un sistema de riego residencial*. Ed. Hunter Industries Incorporated. EEUU

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 – Anejo 6: Estudio básico de seguridad y salud

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

I. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciiones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

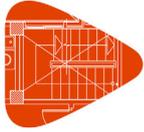
3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1. MEMORIA



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

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.
- No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- 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.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

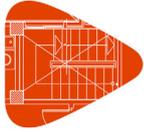
En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Carla Blasco Moncho
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 200.000,00€
- Plazo de ejecución: 1 mes
- Núm. máx. operarios: 15

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Calle Bailén, Valencia (Valencia)
- Accesos a la obra: 2
- Topografía del terreno: Terreno nivelado.
A 7 m de altura sobre nivel del mar
- Edificaciones colindantes: 5 edificios
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: Clima mediterráneo

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Caminos interiores del jardín

1.2.4.2. Fachadas

Revestir de piedra la pared interior

1.2.4.3. Instalaciones

Hidraulicas

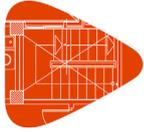
1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
1. Memoria

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

SE aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Fernando Martínez Hospital Peset	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Hospital Peset se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

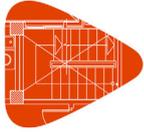
1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

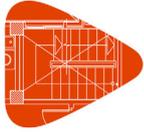
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

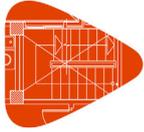
Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

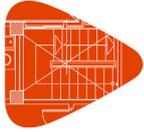
- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
1. Memoria

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

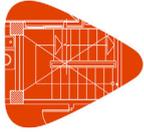
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
1. Memoria

- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

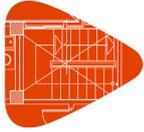
Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Visera de protección

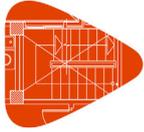
- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

1.5.3.5. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.6. Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablonés entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

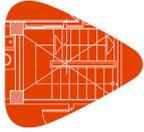
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.6. Montacargas

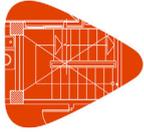
- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

1.5.4.7. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.8. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.9. Martillo picador

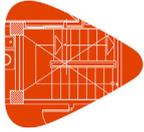
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.10. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.11. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.5.4.12. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.13. Cortadora de material cerámico

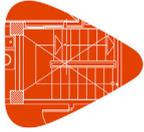
- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.14. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.15. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

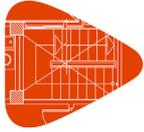
- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

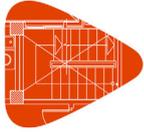
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

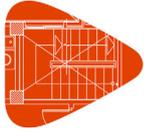
En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que se detallan a continuación. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:
 - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
 - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
 - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
 - d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
 - e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.
- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.
- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

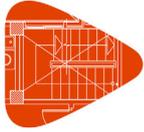
A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

Por una versión educativa de CYPE

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

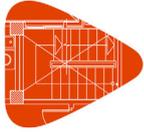
Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Producido por una versión educativa de CYPE



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Producido por una Resolución educativa de CYPE

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

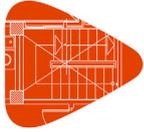
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Producido por una versión educativa de CYPE

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

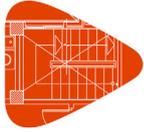
Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

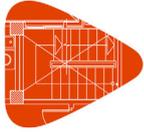
Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Revisado por una versión de CYPE



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

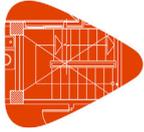
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

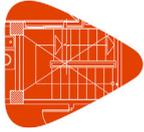
B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

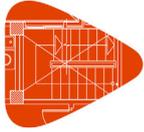
Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

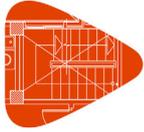
Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

la versión educativa de CYPE

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

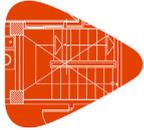
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

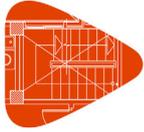
Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

3. PLIEGO



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
3. Pliego

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia", situada en Calle Bailén, Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

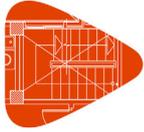
3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

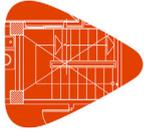
Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
3. Pliego

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

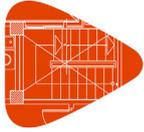
- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

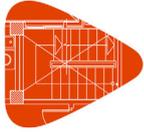
3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Se facilitará por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

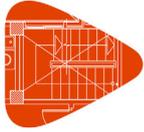
En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
3. Pliego

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.



Proyecto Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en la ciudad de Valencia
Situación Calle Bailén, Valencia (Valencia)
Promotor Carla Blasco Moncho

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Quando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

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

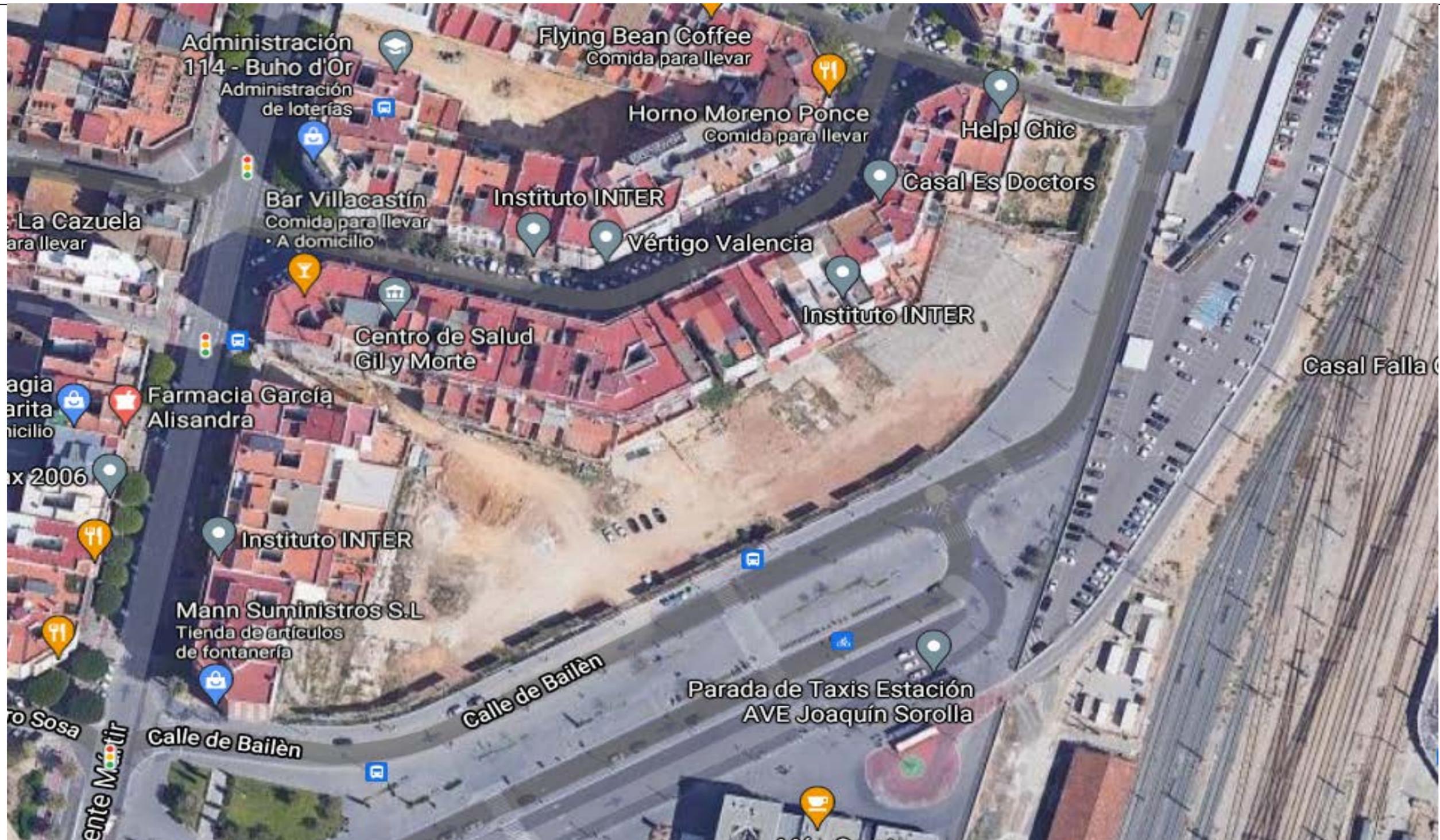
Documento 2 – Planos

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutora: Nuria Pascual Seva

Curso académico 2020/2021

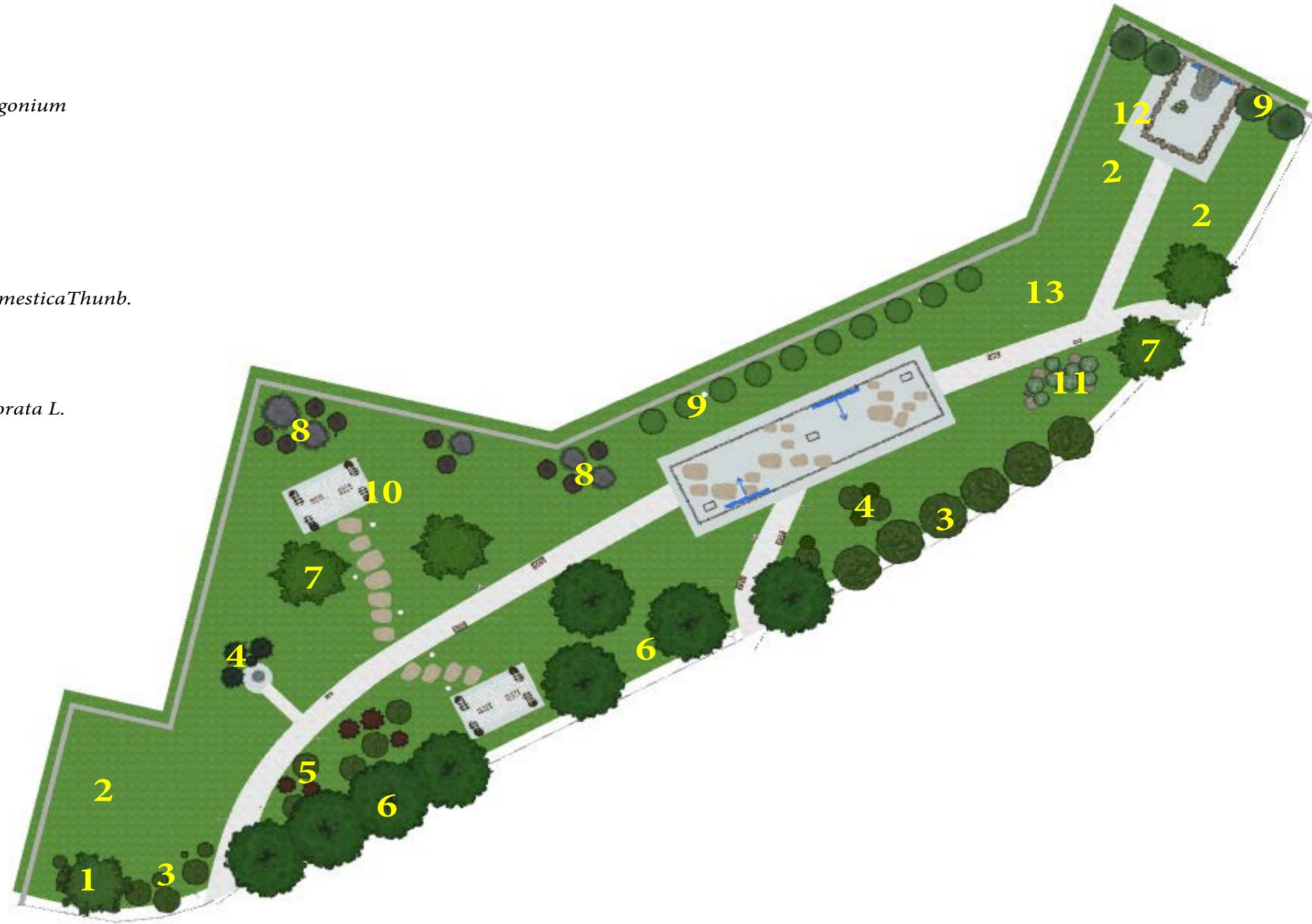
València, Julio de 2021



		FECHA: Julio de 2021	TRABAJO DE FIN DE GRADO UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN
NOMBRE PLANO: SITUACIÓN DEL JARDÍN		AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO	FIRMA: 
Nº PLANO: 1	ESCALA 1:1000	PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA	

LEYENDA

- 1 *Cercis siliquastrum* L.
- 2 *Osteospermum ecklonis* DC., *Pelargonium*
L.H.Bailey , *Bergenia crassifera* L.
- 3 *Syzygium paniculatum* Gaertn.
- 4 *Lavandula dentada* L.
- 5 *Polygala myrtifolia* L.
- 6 *Acer triflorum* Kom.
- 7 *Prunus serotina* Ehrh.
- 8 *Myrtus communis* L. y *Nandina domestica* Thunb.
- 9 *Cupressus sempervirens* L.
- 10 *Podranea ricasoliana* Tanf.
- 11 *Myrtus communis* L.
- 12 *Nymphaea alba* L. y *Nymphaea odorata* L.
- 13 Superficie encespedante



FECHA: Julio de 2021

TRABAJO DE FIN DE GRADO
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN

NOMBRE PLANO: ESPECIES
DEL JADRÍN

AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO

FIRMA:

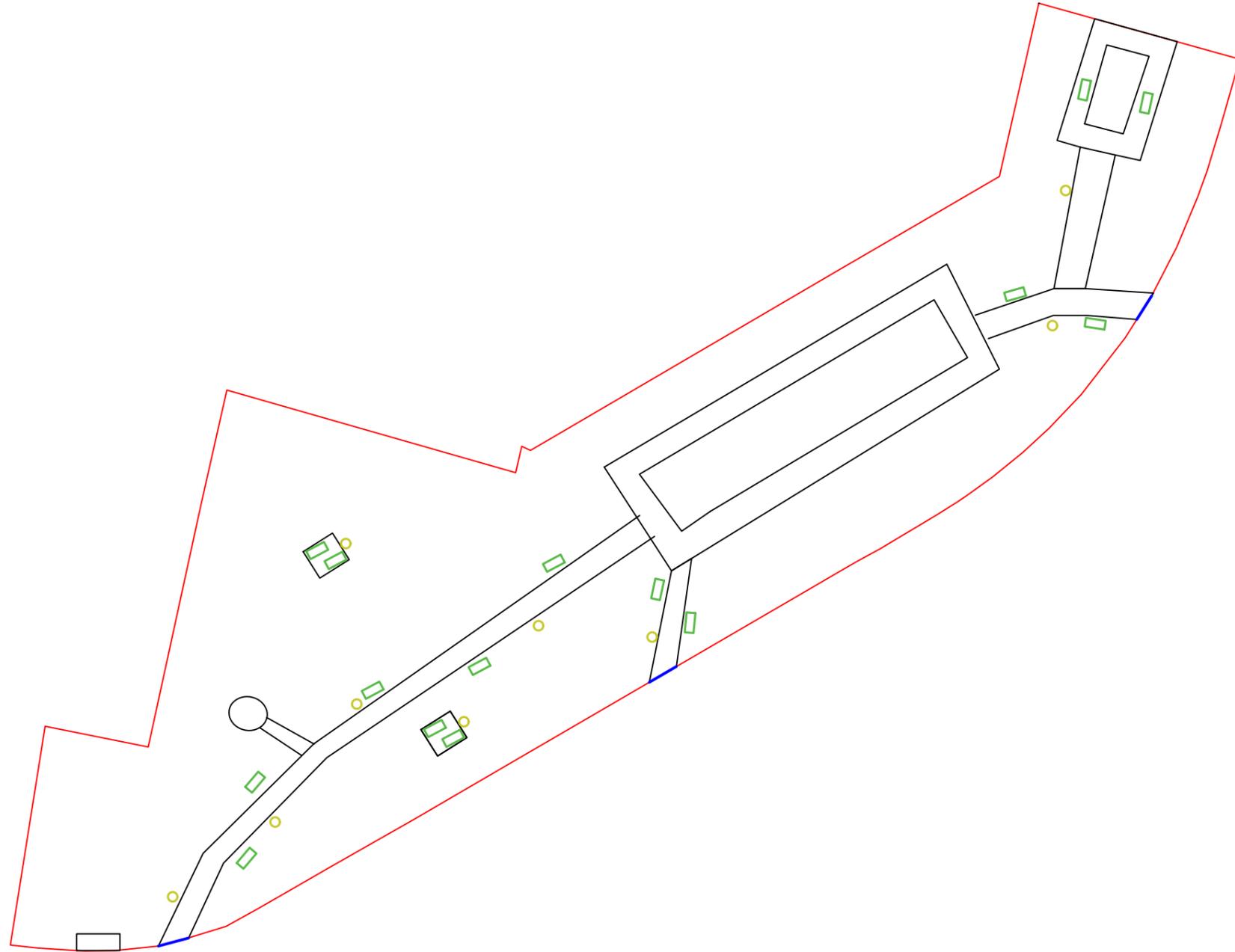
Nº PLANO: 2

ESCALA 1:1000

PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR
URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA

LEYENDA

-  Bancos
-  Papeleras
-  Puertas de acceso
-  Pérgolas
-  Estanques
-  Fuente potable
-  Caminos



FECHA: Julio de 2021

TRABAJO DE FIN DE GRADO
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN

NOMBRE PLANO: DISTRIBUCIÓN Y
MOBILIARIO DEL JARDÍN

AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO

FIRMA:



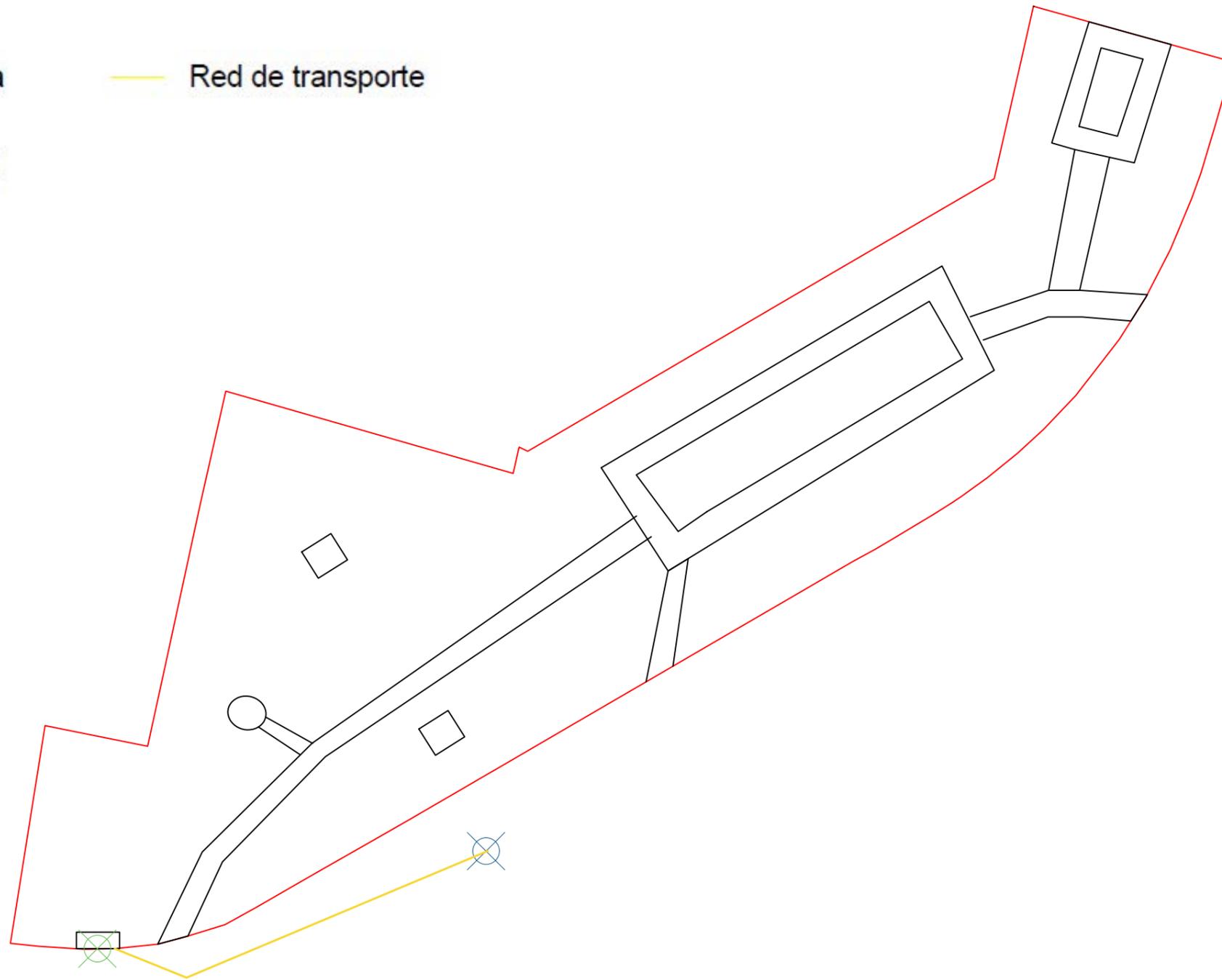
Nº PLANO: 3

ESCALA 1:1000

PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR
URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA

LEYENDA

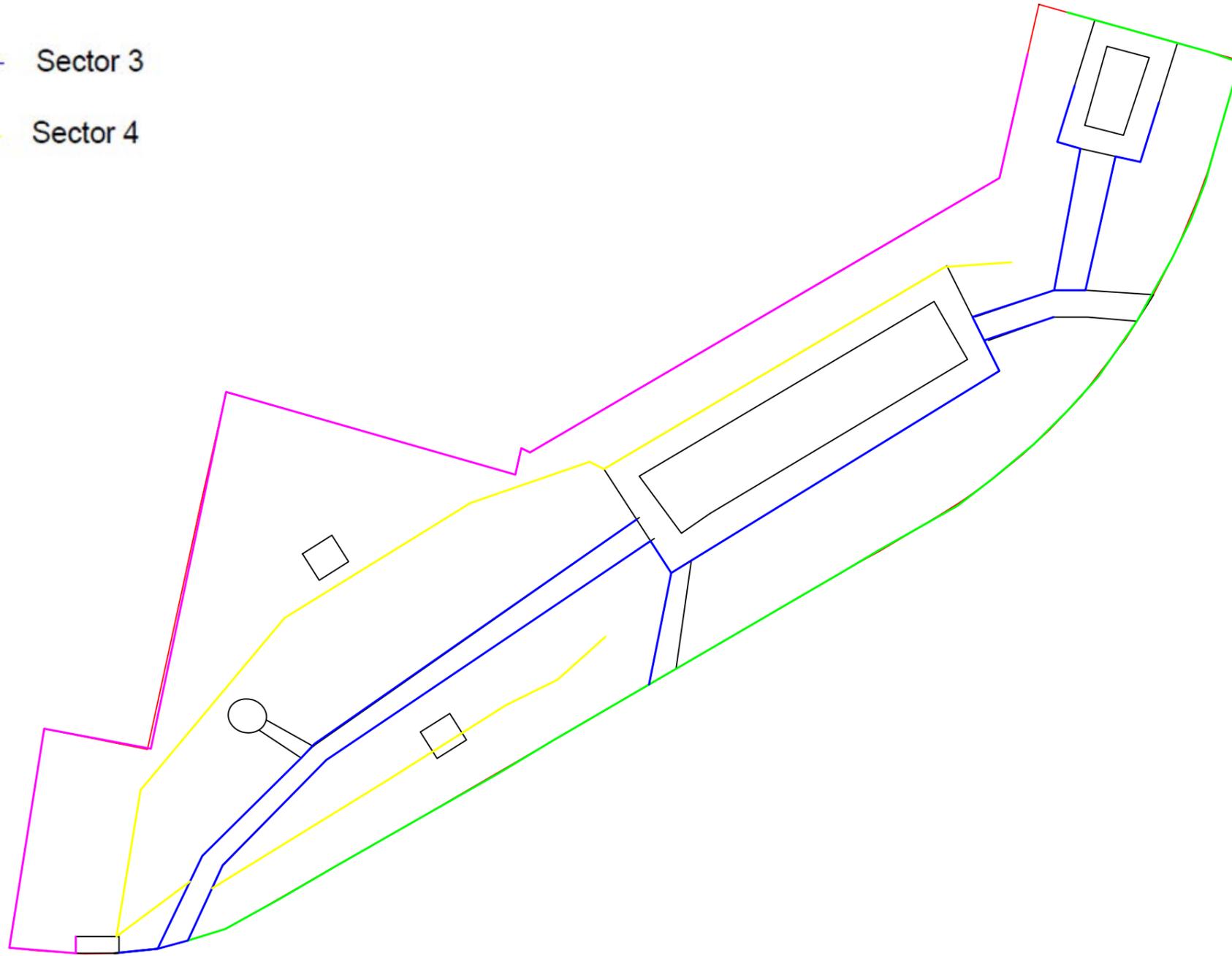
-  Toma de agua
-  Red de transporte
-  Red municipal



		FECHA: Julio de 2021	TRABAJO DE FIN DE GRADO UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN	
		NOMBRE PLANO: VISTA GENERAL DE LA PARCELA	AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO	FIRMA: 
Nº PLANO: 4	ESCALA 1:1000	PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA		

LEYENDA

- Sector 1
- Sector 2
- Sector 3
- Sector 4



- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN25 L=140,00m
- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN40 L=364,00m
- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN50 L=264,90m
- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN63 L=84,57m

FECHA: Julio de 2021

TRABAJO DE FIN DE GRADO
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN

NOMBRE PLANO: DISEÑO
HIDRÁULICO. RIEGO POR ASPERSIÓN

AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO

FIRMA:

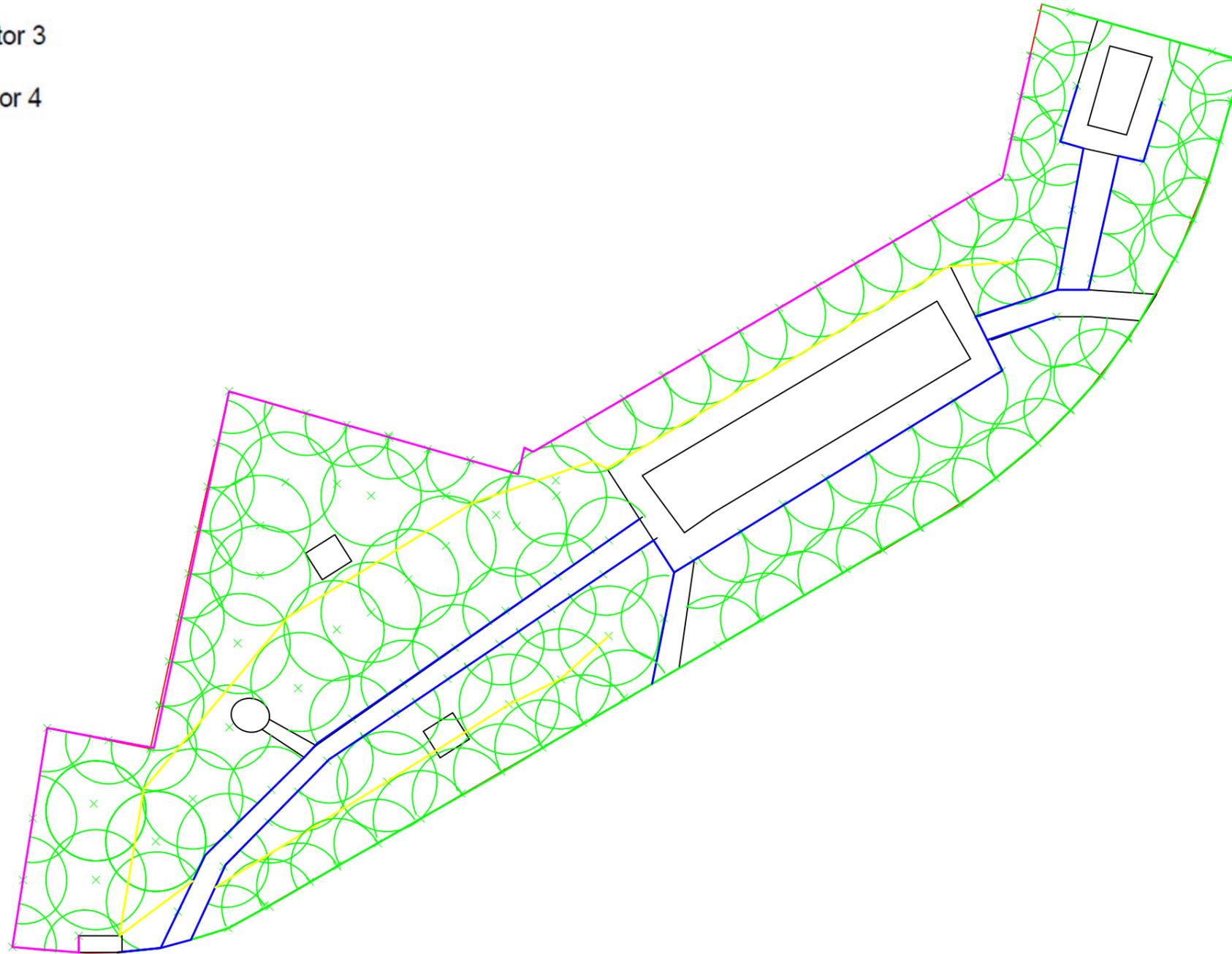
Nº PLANO: 5

ESCALA 1:1000

PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR
URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA

LEYENDA

- Sector 1 — Sector 3
- Sector 2 — Sector 4
- Aspersores



- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN25 L=140,00m
- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN40 L=364,00m
- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN50 L=264,90m
- Líneas de aspersión- PVC (EN ISO 1452) DN63 L=84,57m
- Aspersores tipo turbina con radio de alcance de 7 m

FECHA: Julio de 2021

TRABAJO DE FIN DE GRADO
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN

NOMBRE PLANO: DISEÑO
HIDRÁULICO. RIEGO POR ASPERSIÓN

AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO

FIRMA:

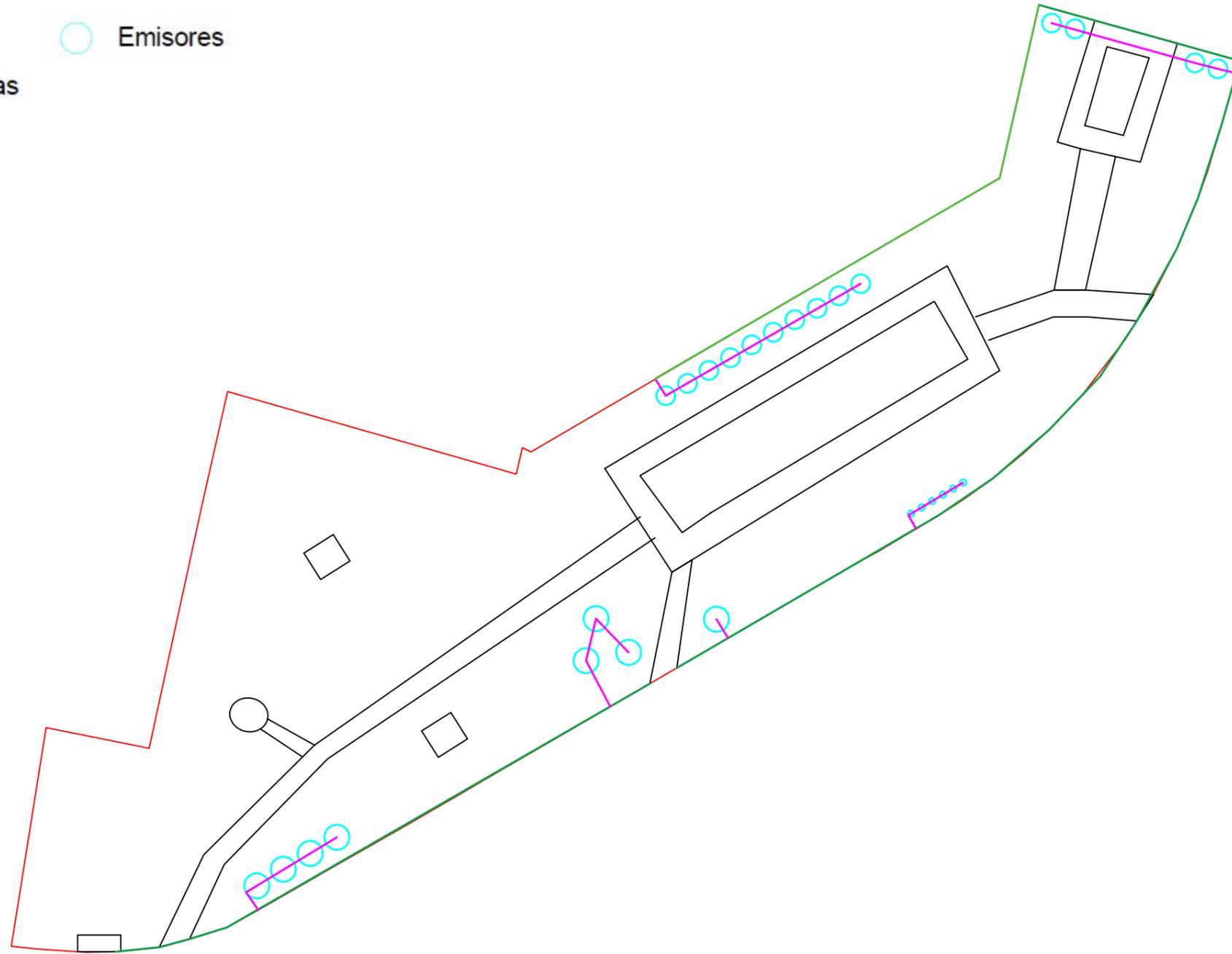
Nº PLANO: 6

ESCALA 1:1000

PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR
URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA

LEYENDA

- Laterales
- Tuberías secundarias
- Emisores



- Laterales de riego-tubería emisora DN16 con goteros integrados para microirrigación
- Tubería secundaria PE100 DN20 L=373,90m
- Límite del jardín

FECHA: Julio de 2021

TRABAJO DE FIN DE GRADO
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN

NOMBRE PLANO: DISEÑO
HIDRÁULICO. RIEGO LOCALIZADO

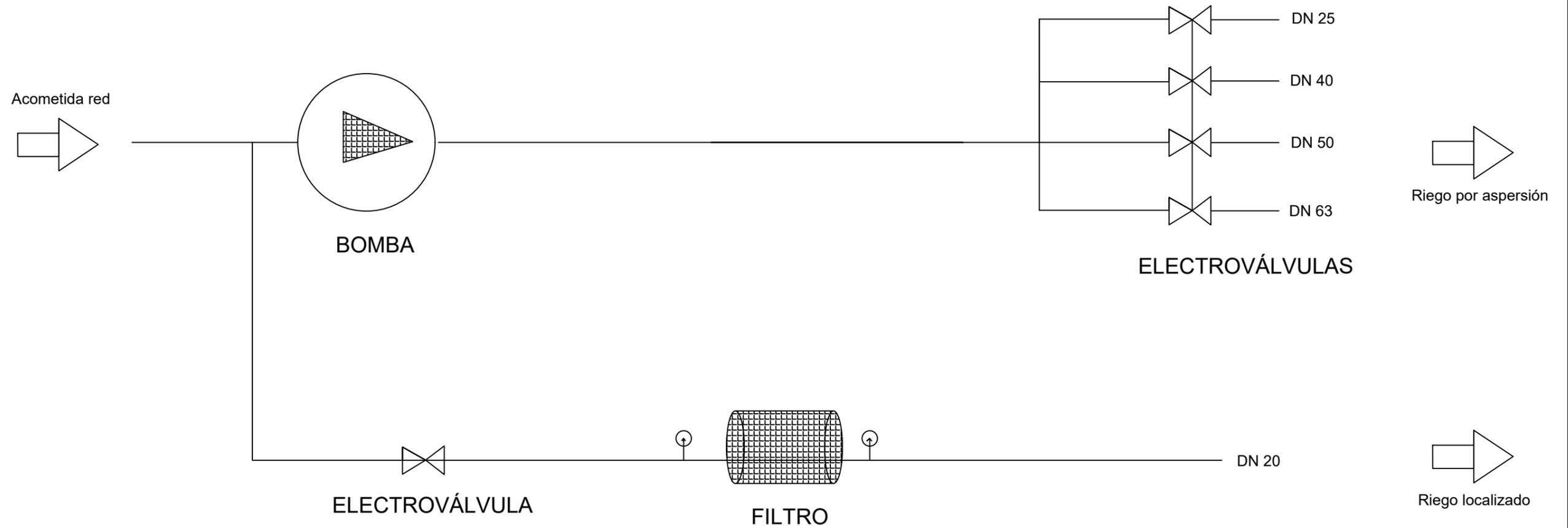
AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO

FIRMA:

Nº PLANO: 7

ESCALA 1:1000

PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR
URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA



FECHA: Julio de 2021

TRABAJO DE FIN DE GRADO
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA-ETSIAMN

NOMBRE: ESQUEMA DE LOS
ELEMENTOS DEL CABEZAL

AUTOR: CARLA BLASCO MONCHO

FIRMA:

Nº PLANO: 8

PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR
URBANO EN LA CIUDAD DE VALENCIA

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 3 – Pliego de condiciones

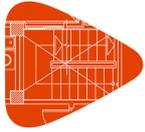
Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

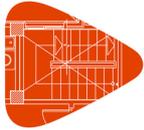
Pliego de condiciones



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

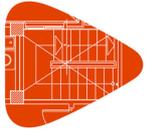
- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

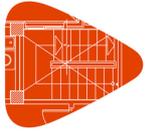
ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	5
1.1. Disposiciones Generales.....	5
1.2. Disposiciones Facultativas.....	5
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	5
1.2.1.1. El promotor.....	5
1.2.1.2. El proyectista.....	5
1.2.1.3. El constructor o contratista.....	5
1.2.1.4. El director de obra.....	6
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.....	6
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	6
1.2.1.7. Los suministradores de productos.....	6
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.....	6
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	6
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	6
1.2.5. La Dirección Facultativa.....	6
1.2.6. Visitas facultativas.....	7
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	7
1.2.7.1. El promotor.....	7
1.2.7.2. El proyectista.....	7
1.2.7.3. El constructor o contratista.....	8
1.2.7.4. El director de obra.....	9
1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra.....	10
1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	12
1.2.7.7. Los suministradores de productos.....	12
1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios.....	12
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	12
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios.....	12
1.3. Disposiciones Económicas.....	13
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	14
2.1. Prescripciones sobre los materiales.....	14
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE).....	14
2.1.2. Hormigones.....	15
2.1.2.1. Hormigón estructural.....	15
2.1.3. Morteros.....	17
2.1.3.1. Morteros hechos en obra.....	17
2.1.4. Piedras naturales.....	18
2.1.4.1. Revestimientos de piedra natural.....	18
2.1.5. Instalaciones.....	18
2.1.5.1. Tubos de polietileno.....	18
2.1.5.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).....	19
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	21
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	24
2.2.2. Firmes y pavimentos urbanos.....	26



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2.3. Instalaciones.....	28
2.2.4. Jardinería.....	31
2.2.5. Equipamiento urbano.....	34
2.2.6. Seguridad y salud.....	36
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	37
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	37



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

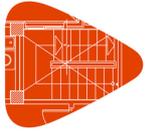
Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Se entienden por entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Se entienden por laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

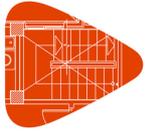
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

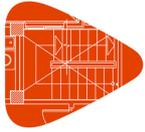
Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

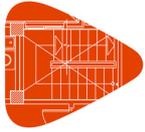
Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del



Proyecto:
Situación:
Promotor:

director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

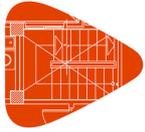
Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan periodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y



Proyecto:
Situación:
Promotor:

complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

A Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

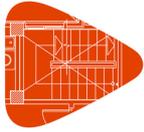
Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Designar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

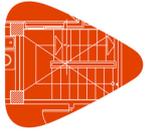
Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

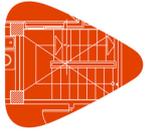
De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.



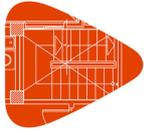
Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

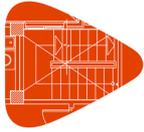
- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el



Proyecto:
Situación:
Promotor:

"Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

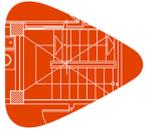
La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para la determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

1.2. Hormigones

1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que posean recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.1.2.1.2. Recepción y control

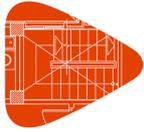
- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C .



Proyecto:
Situación:
Promotor:

- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Morteros

2.1.3.1. Morteros hechos en obra

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.3.1.2. Recepción y control

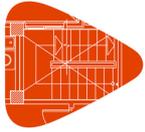
- Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.1.4. Piedras naturales

2.1.4.1. Revestimientos de piedra natural

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Las piedras se deben limpiar antes de embalsarse.
- Las piedras se deben suministrar en palets de madera y protegidas con plástico.
- El embalaje debe proporcionar una protección adecuada, sólida y duradera de las piedras embaladas. Se evitará el movimiento de las piedras en el interior del embalaje, asegurando cada pieza individualmente.
- El embalaje debe tener la masa y las dimensiones adecuadas, teniendo en cuenta los medios de transporte y de elevación de cargas; se debe señalar la parte superior y la inferior del embalaje, así como las posibilidades de apilamiento.
- Si se emplean flejes metálicos en el embalaje, éstos deben ser resistentes a la corrosión.
- Las superficies pulidas sensibles se deben proteger con los medios adecuados.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

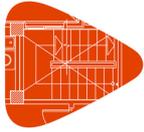
- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos, de manera que no se rompan ni desportillen, y se evitará el contacto con tierras u otros materiales que alteren sus características.
- Los palets no deben almacenarse uno encima del otro.

2.1.5. Instalaciones

2.1.5.1. Tubos de polietileno

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
 - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
 - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

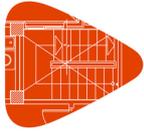
2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.5.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.5.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

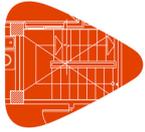
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.5.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

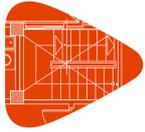
FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADPO10, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia al derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

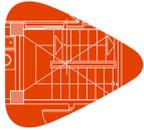
A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

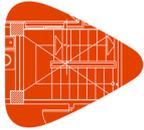
Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ACA050

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su desagregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución de la escarificación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la compactación del terreno.

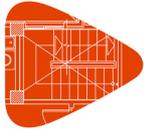
Unidad de obra ACE040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas en tierra blanda, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ACR050

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

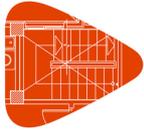
Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Situación de los puntos topográficos. Humectación de las tierras. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La explanada habrá alcanzado el grado de compactación adecuado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

2.2.2. Firmes y pavimentos urbanos

Unidad de obra MPC020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

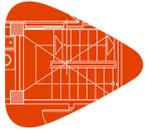
AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Retirada de encofrados. Fratasado mecánico de la superficie.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MPP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de granito Blanco Berrocal, de 60x40x4 cm, acabado flameado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10; disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, para su posterior rejuntado con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. No se han tenido en cuenta los retaceos como factor de influencia para incrementar la medición, toda vez que en la descomposición se ha considerado el tanto por cien de roturas general.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

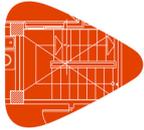
PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de maestras y niveles. Vertido y compactación de la solera de hormigón. Extendido de la capa de mortero. Humectación de las piezas a colocar. Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas. Formación de juntas y encuentros. Limpieza del pavimento y las juntas. Preparación y extendido de la lechada líquida para relleno de juntas. Limpieza final con agua, sin eliminar el material de rejuntado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.3. Instalaciones

Unidad de obra IUR010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua de riego de la empresa suministradora con la red de abastecimiento y distribución interior, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; dispositivo de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de 3/4" de diámetro, situada fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso accesorios, y conexión a la red. Sin incluir la rotura y restauración del firme existente, la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexcionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte sobre la acometida. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

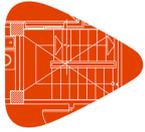
La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Unidad de obra IUR030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm. Incluso accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de la tubería.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IUR060

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una adecuada conexión a la red.

PRUEBAS DE SERVICIO

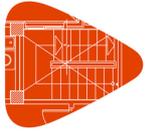
Prueba de estanqueidad y funcionamiento.

Normativa de aplicación: NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

Producción de la versión de CYPE



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IUR080

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IUR100

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.

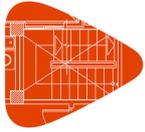
CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Procedido por esta versión educativa de XYPE



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2.4. Jardinería

Unidad de obra JSS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Eugenia (Eugenia myrtifolia) de 14 a 16 cm de diámetro de tronco; suministro a raíz desnuda.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrá con la humedad adecuada hasta su plantación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JSS020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ace tridente (Acer buergerianum) de 16 a 18 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrá con la humedad adecuada hasta su plantación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JSS020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ciruelo rojo (Prunus cerasifera 'Pissardii') de 10 a 12 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrá con la humedad adecuada hasta su plantación.

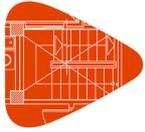
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JSS020c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Árbol del amor (Cercis siliquastrum) de 10 a 12 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrá con la humedad adecuada hasta su plantación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JSS040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ciprés común (*Cupressus sempervirens* 'Topiaria') de 180 a 210 cm de altura; suministro en contenedor estándar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrá con la humedad adecuada hasta su plantación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JSP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios manuales, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con raíz desnuda.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de terreno existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

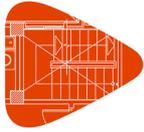
Replanteo. Apertura de hoyo con medios manuales. Retirada y acopio de las tierras excavadas. Preparación del fondo del hoyo. Presentación del árbol. Relleno del hoyo con tierra seleccionada de la propia excavación y tierra vegetal cribada. Apisonado moderado. Formación de alcorque. Colocación de tutor. Primer riego. Retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el árbol.

Unidad de obra JSPO20

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Trasplante de árbol de 90 cm de diámetro, con trasplantadora.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTJ 08E. Trasplante de grandes ejemplares.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, antes del trasplante, que se han realizado riegos copiosos durante varias semanas para facilitar el trabajo de las cuchillas de la trasplantadora.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista riesgo de helada.

Los trasplantes se realizarán en invierno.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

FASES DE EJECUCIÓN

Poda de raíces. Poda de ramas. Transporte al lugar de destino. Plantación. Recorte de raíces.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se aportarán productos que aumenten el crecimiento de las raíces y la nutrición del árbol y se programará un calendario de riegos adecuado. La sujeción del árbol trasplantado se reajustará periódicamente hasta que las nuevas raíces se establezcan y anclen el árbol al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente trasplantadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JAA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos, para una pendiente menor del 12% y una superficie de trabajo menor de 5000 m², efectuando dos pasadas de la máquina como mínimo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTJ 03E. Protección de los elementos vegetales en los trabajos de construcción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

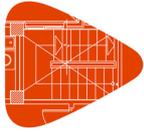
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de trabajo. Desbroce del terreno. Troceado y apilado de los materiales de desbroce.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los árboles o plantas que se han de conservar, pero no incluye la retirada y carga de los materiales de desbroce.

Unidad de obra JMR010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rocalla mixta de piedras calizas de coquera sin trabajar (50 kg/m²), con arbustos de Abelia (Abelia x grandiflora) de 0,6-1,5 m de altura (1 ud/m²), conífera enana de 0,3-0,4 m de altura (0,5 ud/m²) y arbusto cubresuelos de 0,2-0,4 m de altura (1 ud/m²).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el subsuelo permite un drenaje suficiente, y que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del terreno. Remodelado, cava y abonado del terreno. Colocación de piedras. Distribución y plantación de los arbustos. Cubrición con mantillo. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JVC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cerramiento de brezo natural, calidad extra, de 150 cm de altura, tejido con alambre galvanizado, sujeto con alambre galvanizado sobre un soporte existente.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del cerramiento natural y sujeción con alambre galvanizado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Equipamiento urbano

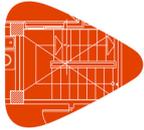
Unidad de obra TMB040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Banco, de 130x52x82 cm con asiento y respaldo de hormigón prefabricado, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TME040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Papelera, de 40 cm de diámetro y 70 cm de altura y 80 litros de capacidad, con cuerpo de hormigón prefabricado, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TME040b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Papelera, de 40 cm de diámetro y 70 cm de altura y 80 litros de capacidad, con cuerpo de hormigón prefabricado, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE

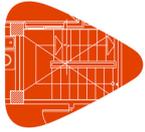
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Unidad de obra TMF020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fuente modelo Caudal "SANTA & COLE", de 85 cm de altura, con cuerpo de chapa de acero zincado con protección antioxidante y pintura de color marrón, caño y pulsador de latón acabado cromado mate y rejilla y bandeja interior de acero inoxidable AISI 316L, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TMP020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Parasol con cubierta de brezo, de 200 cm de diámetro y mástil de madera de pino silvestre, tratada en autoclave, con Clase de uso 4 según UNE-EN 335, de 250 cm de longitud y 10 cm de diámetro, incluso estructura metálica para su sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. Seguridad y salud

Unidad de obra YCX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

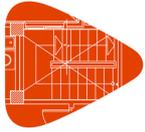
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

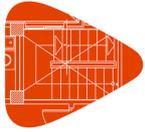
Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

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 4 – Plan de control y calidad

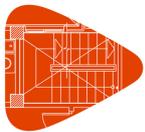
Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

Anejo: Plan de Control de Calidad

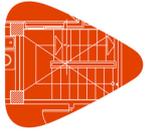


Proyecto:
Situación:
Promotor:

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	6
2.1. Normativa de carácter general.....	6
2.2. X. Control de calidad y ensayos.....	8
2.2.1. XM. Estructuras metálicas.....	9
2.2.2. XS. Estudios geotécnicos.....	9
3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	11
4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	13
5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.....	21
6. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	23

1. INTRODUCCIÓN.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

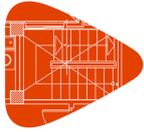
- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Normativa de carácter general

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

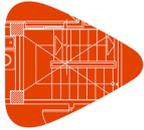
Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

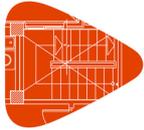
Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de abril de 2013

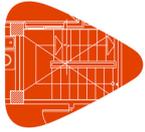
2.2. X. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

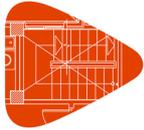
3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

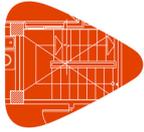
CA050 Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 10.000,00 m² 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su disgregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo.

FASE	1	Situación de los puntos topográficos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CE040 Excavación de zanjas en tierra blanda, de hasta 1,25 m de profundidad 1.000,00 m³ máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Producido por una versión educativa de VPE



Proyecto:
Situación:
Promotor:

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3		Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4		Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5		Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

ACR050 Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, 10.000,00 m² hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

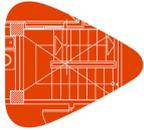
FASE	1	Humectación de las tierras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1		Contenido de humedad.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Compactación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1		Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por explanada	■ Existencia de asientos.

PC020 Pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, con 1.000,00 m² juntas, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

FASE	1	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2		Espesor.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 10 cm.
1.3		Acabado.	1 cada 100 m ²	■ Existencia de bolsas o grietas.

FASE	2	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ El curado se ha realizado mediante adición de agua o protegiendo la superficie con un plástico, en vez de aplicando un líquido de curado.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

MPP010 Pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, 1.000,00 m² de baldosas de piezas regulares de granito Blanco Berrocal, de 60x40x4 cm, acabado flameado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas sobre capa de mortero de cemento M-10; rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R; realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 20 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado, con acabado maestreado, y explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio.

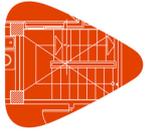
FASE	1	Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Color.	1 cada 200 m ²	■ La colocación no se ha realizado mezclando baldosas de varios paquetes.
1.2	Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 200 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
1.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 1 mm en algún punto.

JR010 Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo 1,00 Ud de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	▪ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

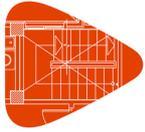
FASE	6	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	▪ Ausencia de pasamuros.
6.3	Alineación.	1 por unidad	▪ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte sobre la acometida.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	▪ Entrega de tubos insuficiente. ▪ Apriete insuficiente. ▪ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	▪ Entrega de tubos insuficiente. ▪ Fijación defectuosa. ▪ Falta de hermeticidad.

IUR030 Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 6,00 m mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 15 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 15 m	▪ No se han respetado.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

FASE	2	Colocación de la tubería.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Tipo, situación y dimensión.	1 cada 15 m
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IUR060 Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 118,00 Ud 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.

FASE	1	Ajuste del caudal de agua.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Ajuste del caudal.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad y funcionamiento.	
Formativa de aplicación	NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego

IUR080 Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones 5,00 Ud roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.

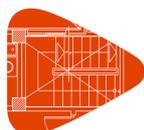
FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
1		Situación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación con medios manuales.	
		Verificaciones	Nº de controles
1		Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de la arqueta prefabricada.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IUR100 Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V.

FASE	1	Instalación en la superficie de la pared.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> Se ha colocado en un lugar no protegido del agua y de la luz directa del sol. No se ha colocado a una altura ligeramente inferior al nivel de los ojos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

FASE	2	Conexionado eléctrico con el transformador.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por unidad	▪ Conexionado previo al conexionado del programador y de todas las válvulas.

JSP020 Trasplante de árbol de 90 cm de diámetro, con trasplantadora. 1,00 Ud

FASE	1	Poda de ramas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Poda.	1 por unidad	▪ No se ha respetado la estructura y la forma original de la copa.

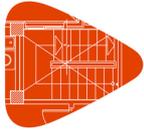
FASE	2	Transporte al lugar de destino.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1	Transporte.	1 por unidad	▪ El cepellón no se ha trasladado envuelto con tela de arpillera, quedando las raíces sueltas.

FASE	3	Plantación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1	Plantación.	1 por unidad	▪ El cuello del tronco ha quedado enterrado. ▪ El árbol no ha quedado en el centro del hoyo.

FASE	4	Recorte de raíces.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1	Recorte de las raíces.	1 por unidad	▪ No se han recortado tanto las puntas de las raíces magulladas o rotas como las de las que son muy largas.

DAA020 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos, para una 10.000,00 m² pendiente menor del 12% y una superficie de trabajo menor de 5000 m², efectuando dos pasadas de la máquina como mínimo.

FASE	1	Preparación de la superficie de trabajo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

JMR010 Rocalla mixta de piedras calizas de coquera sin trabajar (50 kg/m²), con 1,00 m² arbustos de Abelia (Abelia x grandiflora) de 0,6-1,5 m de altura (1 ud/m²), conífera enana de 0,3-0,4 m de altura (0,5 ud/m²) y arbusto cubresuelos de 0,2-0,4 m de altura (1 ud/m²).

FASE	1	Limpieza y preparación del terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m ²	■ Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m ²	■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refinado de la superficie.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

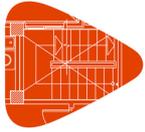
FASE	2	Distribución y plantación de los arbustos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1	Plantación.	1 cada 100 m ²	■ Época inadecuada.
2	Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

MB040	Banco, de 130x52x82 cm con asiento y respaldo de hormigón prefabricado, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).	16,00 Ud
ME040	Papelera de hormigón prefabricado, de 40 cm de diámetro y 70 cm de altura y 80 litros de capacidad, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	4,00 Ud
ME040b	Papelera de hormigón prefabricado, de 40 cm de diámetro y 70 cm de altura y 80 litros de capacidad, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	4,00 Ud
MF020	Fuente de chapa de acero zincado modelo Caudal "SANTA & COLE", de 85 cm de altura, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	1,00 Ud

FASE	1	Montaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura del asiento.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Nivelación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
1.3	Acabado.	1 por unidad	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

Producido por una versión educativa de CYPE

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.



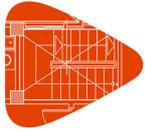
Proyecto:
Situación:
Promotor:

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA



Proyecto:
Situación:
Promotor:

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

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 5 – Presupuesto

Autor: Carla Blasco Moncho

Tutoras: Nuria Pascual Seva y Carmen Virginia Palau Estevan

Curso académico 2020/2021

València, Julio de 2021

Presupuesto

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	JAA020	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos, para una pendiente menor del 12% y una superficie de trabajo menor de 5000 m ² , efectuando dos pasadas de la máquina como mínimo.	10.000,000	0,04	400,00
1.2	ACA050	m ²	Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su disgregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo.	10.000,000	0,16	1.600,00
1.3	ACE040	m ³	Excavación de zanjas en tierra blanda, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.	1.000,000	10,17	10.170,00
1.4	ACR050	m ²	Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	10.000,000	1,82	18.200,00
Total presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras :						30.370,00

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	MPC020	m ²	Pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico.	1.000,000	18,64	18.640,00
2.2	MPP010	m ²	Pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de granito Blanco Berrocal, de 60x40x4 cm, acabado flameado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas sobre capa de mortero de cemento M-10; rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R; realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 20 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado, con acabado maestreado, y explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio.	1.000,000	89,17	89.170,00
Total presupuesto parcial nº 2 Fines y pavimentos :						107.810,00

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	JSS010	Ud	Eugenia (Eugenia myrtifolia) de 14 a 16 cm de diámetro de tronco; suministro a raíz desnuda.	6,000	68,56	411,36
3.2	JSS020	Ud	Arce tridente (Acer buergerianum) de 16 a 18 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.	8,000	51,75	414,00
3.3	JSS020b	Ud	Ciruelo rojo (Prunus cerasifera 'Pissardii') de 10 a 12 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.	4,000	58,22	232,88
3.4	JSS040	Ud	Ciprés común (Cupressus sempervirens 'Topiaria') de 180 a 210 cm de altura; suministro en contenedor estándar.	14,000	64,69	905,66
3.5	JSS020c	Ud	Árbol del amor (Cercis siliquastrum) de 10 a 12 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.	1,000	88,61	88,61
3.6	JSP020	Ud	Trasplante de árbol de 90 cm de diámetro, con trasplantadora.	1,000	394,43	394,43
3.7	JSP010	Ud	Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios manuales, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con raíz desnuda.	28,000	9,90	277,20
3.8	JMR010	m ²	Rocalla mixta de piedras calizas de coquera sin trabajar (50 kg/m ²), con arbustos de Abelia (Abelia x grandiflora) de 0,6-1,5 m de altura (1 ud/m ²), conífera enana de 0,3-0,4 m de altura (0,5 ud/m ²) y arbusto cubresuelos de 0,2-0,4 m de altura (1 ud/m ²).	1,000	31,13	31,13
Total presupuesto parcial nº 3 Jardinería :						2.755,27

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	IUR010	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,000	88,37	88,37
4.2	IUR030	m	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.	6,000	1,54	9,24
4.3	IUR060	Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.	118,000	19,94	2.352,92
4.4	IUR080	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.	5,000	94,72	473,60
4.5	IUR100	Ud	Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V.	1,000	156,40	156,40
Total presupuesto parcial nº 4 Instalación :						3.080,53

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	TMB040	Ud	Banco, de 130x52x82 cm con asiento y respaldo de hormigón prefabricado, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).	16,000	567,02	9.072,32
5.2	TME040	Ud	Papelera de hormigón prefabricado, de 40 cm de diámetro y 70 cm de altura y 80 litros de capacidad, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	4,000	459,78	1.839,12
5.3	TME040b	Ud	Papelera de hormigón prefabricado, de 40 cm de diámetro y 70 cm de altura y 80 litros de capacidad, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	4,000	459,78	1.839,12
5.4	TMF020	Ud	Fuente de chapa de acero zincado modelo Caudal "SANTA & COLE", de 85 cm de altura, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	1,000	1.803,20	1.803,20
5.5	TMP020	Ud	Parasol con cubierta de brezo, de 200 cm de diámetro y mástil de madera de pino silvestre, tratada en autoclave, de 250 cm de longitud y 10 cm de diámetro.	2,000	181,05	362,10
Total presupuesto parcial nº 5 Mobiliario :						14.915,86

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	JVC010	m ²	Cerramiento de brezo natural, calidad extra, de 150 cm de altura, tejido con alambre galvanizado, sujeto con alambre galvanizado sobre un soporte existente.	350,000	14,27	4.994,50
Total presupuesto parcial nº 6 Cerramiento :						4.994,50

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000	1.040,00	1.040,00
7.2	YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1,000	1.040,00	1.040,00
7.3	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000	104,00	104,00
Total presupuesto parcial nº 7 Seguridad y salud :						2.184,00

	<u>Importe (€)</u>
1 Movimiento de tierras	30.370,00
2 Fines y pavimentos	107.810,00
3 Jardinería	2.755,27
4 Instalación	3.080,53
5 Mobiliario	14.915,86
6 Cerramiento	4.994,50
7 Seguridad y salud	2.184,00
Total	<u>166.110,16</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS MIL CIENTO DIEZ EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

Valencia (julio 2021)
Ingeniero Agrónomo

Carla Blasco Moncho

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Movimiento de tierras	30.370,00
2 Fines y pavimentos	107.810,00
3 Jardinería	2.755,27
4 Instalación	3.080,53
5 Mobiliario	14.915,86
6 Cerramiento	4.994,50
7 Seguridad y salud	2.184,00
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

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

Valencia (julio 2021)
Ingeniero Agrónomo

Carla Blasco Moncho