



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA
UNA PLANTACIÓN DE 15,4 HA DE ALMENDROS
SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FONT DE
LA FIGUERA (VALENCIA)**



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

Autora: Maria Biosca Micó

Tutor: Juan Manzano Juarez

Cotutor: Luis Cano Martinez

Curso 2021-2022

Valencia, septiembre de 2022

Documento Nº2. Anejos a la memoria

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE 15,4 HA DE ALMENDROS SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

Maria Biosca Micó

Septiembre 2022

ÍNDICE

ANEJO 1. CULTIVO DEL ALMENDRO

ANEJO 2. DATOS DE PARTIDA

ANEJO 3. DISEÑO AGRONÓMICO

ANEJO 4. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES

ANEJO 5. DIMENSIONADO DE LA RED DE TRANSPORTE

ANEJO 6. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA BOMBA SUMERGIDA Y LA Balsa DE RIEGO

ANEJO 7. SUMINISTRO ELÉCTRICO

ANEJO 8. FERTIRRIGACIÓN

ANEJO 9. CABEZAL DE RIEGO

ANEJO 10. PROPUESTA DE MEJORA

ANEJO Nº1

Cultivo del almendro

ÍNDICE ANEJO Nº1

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	EL CULTIVO DEL ALMENDRO	1
2.1.	NECESIDADES CLIMÁTICAS	3
2.2.	SUELO	3
2.3.	NECESIDADES HÍDRICAS	3
2.4.	FERTILIZACIÓN.....	3
2.5.	MATERIAL VEGETAL DEL ALMENDRO	4
2.5.1.	Patrones	5
2.5.2.	Variedades.....	5
2.6.	PLANTACIÓN.....	5
2.7.	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	6
2.7.1.	Plagas.....	6
2.7.1.1.	Avispilla del almendro (<i>Eurytoma amygdali</i>)	6
2.7.1.2.	Gusano cabezudo (<i>Capnodis tenebrionis</i>)	6
2.7.1.3.	Tigre del almendro (<i>Monosteira unicastata</i>)	6
2.7.2.	Enfermedades.....	6
2.7.2.1.	Monilia.....	7
2.7.2.2.	Mancha ocre	7
2.7.2.3.	Cribado	7
2.8.	CONTROL DE MALAS HIERBAS.....	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje del abonado total que se debe aplicar al cultivo del almendro en función del mes. Fuente: "Manual Técnico del Almendro". Manuel Muncharaz Pou.	4
Tabla 2. Ejemplo de un plan de fertilización del almendro mediante fertirrigación. Fuente: "Manual Técnico del Almendro". Manuel Muncharaz Pou.	4

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ranking de provincias de España por superficie plantada con una edad inferior a 5 años en secano. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	1
Gráfico 2. Ranking de provincias de España por superficie plantada con una edad inferior a 4 años en regadío. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	2
Gráfico 3. Superficie productiva total de almendros por provincias en 2019. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	2

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo del almendro siempre se ha considerado un cultivo marginal, pero ha presentado un elevado auge en los últimos años a causa de las innovaciones que se han dado en el material vegetal de este cultivo. Entre otras ventajas, este material vegetal permite la iniciación de plantaciones en intensivo que presentan mayor grado de automatización, incremento de número de árboles por unidad de superficie y reducción de los costes en comparación con las plantaciones en extensivo.

2. EL CULTIVO DEL ALMENDRO

Prunus dulcis conocido comúnmente como almendro, es un frutal caducifolio que está incluido en el grupo de frutos secos junto a otros como las nueces y los pistachos. La facilidad de cultivo que presenta en comparación con otros cultivos como los cítricos o el viñedo es uno de los motivos que ha favorecido el incremento en cuánto a superficie cultivada.

En el año 2019, la producción mundial de almendras en cáscaras fue de 3.497.148 toneladas, de las cuáles 340.420 toneladas fueron producidas en España, según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Estados Unidos se sitúa en el primer país productor de almendra de cáscara con 1.936.840 toneladas, seguido de España.

En cuanto a la superficie plantada de este frutal en secano en España, las provincias que están en cabeza son Granada con 62.808,18 hectáreas con una superficie de más de 5 años y 16.075,88 hectáreas con menos de 5 años, y Murcia con 59.757,83 hectáreas y 10.023,14 hectáreas respectivamente.

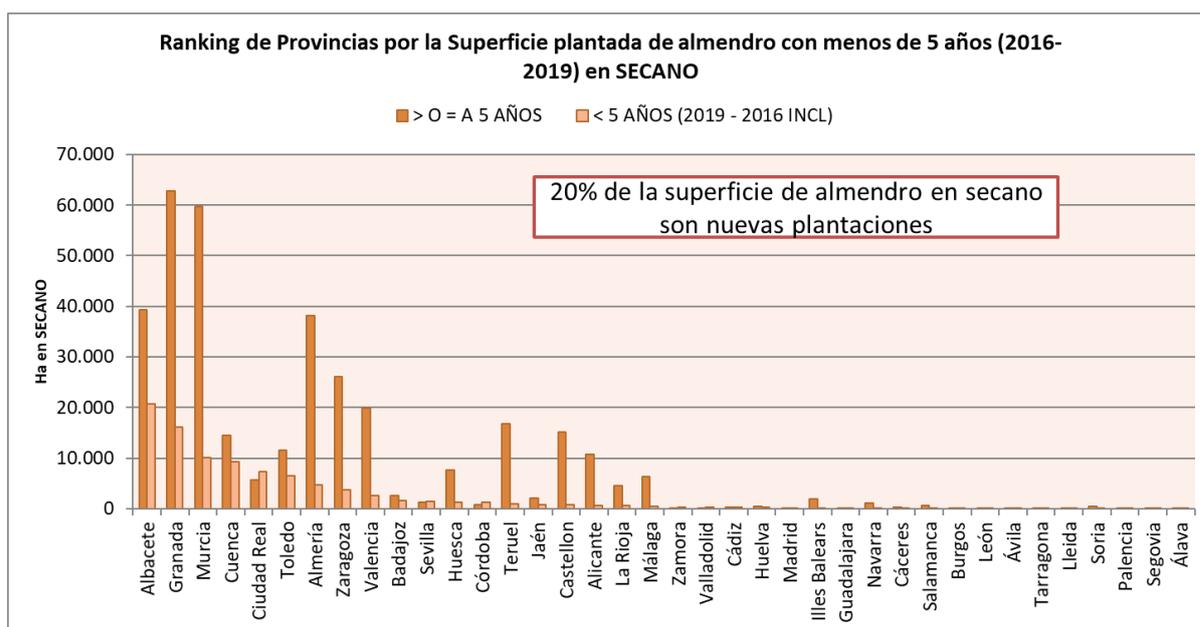


Gráfico 1. Ranking de provincias de España por superficie plantada con una edad inferior a 5 años en secano.
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

En cambio, cuándo se trata de plantaciones de almendros en regadío la provincia con mayor superficie es Albacete con 7.802,02 hectáreas con plantaciones de más de 5 años, seguida de Zaragoza con 7.671,88 hectáreas.

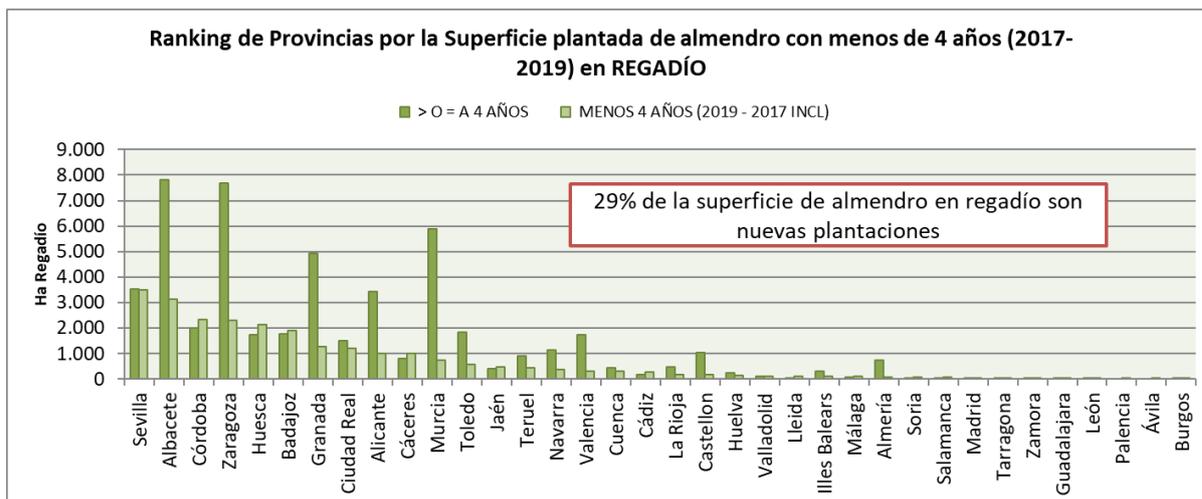


Gráfico 2. Ranking de provincias de España por superficie plantada con una edad inferior a 4 años en regadío. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Por último, en cuanto a la superficie total productiva de almendros, tanto en regadío como en secano, Granada, Murcia y Albacete son las tres provincias que destacan frente al resto con una superficie de 85.220,68 ha, 76.452,52 ha y 71.207,63 ha respectivamente.

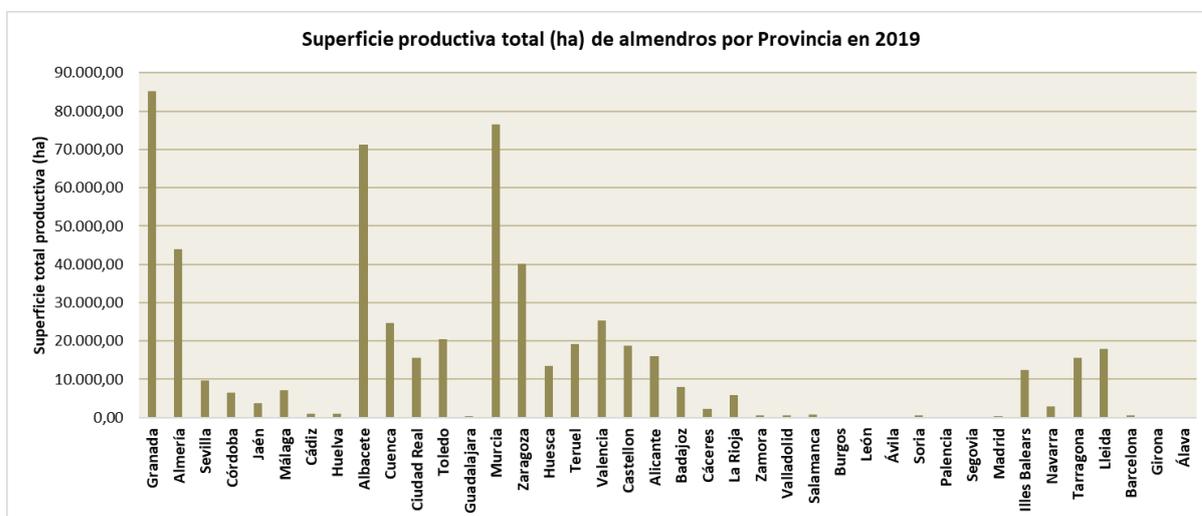


Gráfico 3. Superficie productiva total de almendros por provincias en 2019. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

La Comunidad Valenciana se sitúa con un total de 60.046,40 hectáreas de las cuáles 25.307,78 hectáreas corresponden a la provincia de Valencia, 18.839,15 hectáreas a Castellón y 15.901,47 hectáreas a Alicante. Todos los datos se han presentado corresponden al año 2019 y se han obtenido del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

2.1. NECESIDADES CLIMÁTICAS

Se trata de un cultivo con un requerimiento en horas frío que varía entre 400 y 500 horas frío, siendo capaz de soportar temperaturas de -15°C durante el reposo invernal del árbol leñoso. La floración se da entre finales de febrero y principios de marzo, por ello es muy importante la zona donde se cultiva, debido a que se pueden dar heladas primaverales dañando las flores e incluso los frutos recién cuajados. La temperatura ideal de esta especie se sitúa entre los 15 y 18°C , y puede instalarse en zonas de sequía, porque se trata de uno de los cultivos que mejor soporta el incremento de las temperaturas y la baja humedad atmosférica. A pesar de soportar las condiciones descritas, es capaz de dar lugar a buenas producciones.

2.2. SUELO

En cuanto a los requerimientos de suelo de este cultivo no son muy elevados, aunque prefiere suelos con textura franca, que sean fértiles y profundos. Aun así, puede cultivarse en suelos pobres, calizos y pedregosos, pero no es muy aconsejable realizar una plantación en suelos arcillosos. Se trata de un cultivo sensible a la asfixia radicular y a la salinidad con un valor límite o umbral de Conductividad Eléctrica del extracto de saturación (CEes) de $1,50$ dS/m, pero tolerante a la sequía y a un pH del suelo entre 6 y 9 .

2.3. NECESIDADES HÍDRICAS

Como bien se ha indicado el cultivo del almendro es capaz de tolerar la sequía, pero si se realizan aportes de agua se puede incrementar la producción de forma considerable pasando de 120 kg/ha a 2.500 kg/ha de pepita. Es muy importante que los aportes de agua se realicen desde el momento del hinchado de yemas hasta la caída de las hojas tras la cosecha, aunque durante los meses de julio y agosto el aporte de agua no es muy significativo, por lo que se pueden reducir las cantidades a aportar.

2.4. FERTILIZACIÓN

Del mismo modo que en otros cultivos, el almendro también necesita un aporte de nutrientes para desarrollarse correctamente y producir frutos de gran calidad. La fertilización se puede dividir en macroelementos, dónde se sitúa en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, y los microelementos, como el boro, manganeso, zinc, etc. Generalmente, los elementos que se extraen en mayor cantidad son el nitrógeno, el potasio y el fósforo, por lo que se deben aportar al cultivo de forma continua, mientras que los microelementos no suelen aportarse de forma regular pero sí se deben aportar de forma esporádica para evitar carencias.

Las necesidades del cultivo dependen de la edad de la plantación y del estado fenológico en el que se encuentra, es decir, no tendrá las mismas necesidades cuando el árbol está brotando que cuando se endurece la cáscara del fruto. Un factor muy importante en la fertilización es la disponibilidad de nutrientes que hay en el suelo, por ello, se debe realizar un análisis de suelo para poder realizar correctamente el plan de fertilización. Aplicar cantidades inadecuadas de los nutrientes puede provocar una carencia o un exceso que se traduzcan en un mal aprovechamiento de los elementos por parte del cultivo y conlleve problemas en su desarrollo. Seguidamente, se presenta una tabla ejemplo del porcentaje del abonado total que se debe aplicar en cada mes en base al estado fenológico en el que se encuentra el cultivo.

Tabla 1. Porcentaje del abonado total que se debe aplicar al cultivo del almendro en función del mes. Fuente: "Manual Técnico del Almendro". Manuel Muncharaz Pou.

Mes	Incorporación de abono %
Mayo	30
Junio	25
Julio	10
Agosto	20
Septiembre	15

La fertilización del cultivo se puede realizar de distintas formas que son abonado de fondo, abonado de superficie, fertirrigación o abonado foliar. El abonado de fondo consiste en incorporar el abono al suelo para que los elementos estén a disposición de las raíces de los árboles mientras que el abonado en superficie, como bien indica su nombre, el abono se reparte por la superficie de modo que poco a poco se va descomponiendo y pasa a estar disponible para el cultivo. El abonado foliar es aquel que se aplica directamente a la parte vegetativa del árbol y suele realizarse de forma puntual y, por último, la fertirrigación consiste en aplicar los elementos mediante el agua de riego, de modo que se hace un uso más racional de los nutrientes y se facilita su disponibilidad en las raíces del cultivo para que los absorban mejor. A continuación, se presenta un ejemplo de un plan de fertirrigación para el almendro obtenido del documento Manual técnico del Almendro realizado por Manuel Muncharaz Pou.

Tabla 2. Ejemplo de un plan de fertilización del almendro mediante fertirrigación. Fuente: "Manual Técnico del Almendro". Manuel Muncharaz Pou.

Edad (Años)	Dosis (gramos/árbol)			Fertilizante (gramos/árbol)			Coste del fertilizante por		Producción esperada	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Nitrato amónico 33,5%	Acido fosfórico (*) 54%	Nitrato Potásico 46%	Árbol	Hectárea	Kg Árbol	Kg Hectárea
1	20			60			0,014	2,9		
2	40			119			0,029	5,7		
3	43	14	40	116	26	87	0,083	16,7	1,5	300
4	85	28	80	231	52	174	0,167	33,3	3	600
5	128	42	120	347	78	261	0,250	50,0	4,5	900
6	170	56	160	462	104	348	0,333	66,7	6	1.200
7	213	70	200	578	130	435	0,417	83,3	7,5	1.500
8	255	84	240	693	156	522	0,500	100,0	9	1.800
9	298	98	280	809	181	609	0,583	116,7	10,5	2.100
10	340	112	320	924	207	696	0,667	133,3	12	2.400
11	383	126	360	1.040	233	783	0,750	150,0	13,5	2.700
12 y +12	425	140	400	1.156	259	870	0,833	166,6	15	3.000

2.5. MATERIAL VEGETAL DEL ALMENDRO

Toda plantación de almendros se inicia con la elección del material vegetal a emplear, que se compone del patrón y de la variedad. Esta elección es de gran importancia debido a que en base a las condiciones climáticas de la zona de cultivo y las características agronómicas de la plantación se escoge el material vegetal.

2.5.1. Patrones

Los plantones de almendros están compuestos por dos partes, por una parte, el patrón y por otra la variedad. Durante muchos años los patrones que se han empleado han sido los francos que provienen de semillas amargas de almendros, los patrones francos de melocotonero o los patrones de ciruelos. El primer tipo de patrón, son aptos para suelos pobres, con caliza y resistentes a la sequía, pero por el contrario son muy sensibles al encharcamiento y a las enfermedades del suelo. En cambio, los patrones de ciruelos son totalmente lo contrario debido a que toleran más la asfixia radicular y con ello las enfermedades del suelo. Este último tipo de patrón se divide en dos tipos en base al crecimiento pudiendo ser de crecimiento lento o rápido.

En la actualidad, debido a los grandes avances que se han dado en la obtención de material vegetal nuevo se han mejorado los patrones, entre ellos se han conseguido patrones híbridos interespecíficos entre almendro y melocotonero, como el GF-677 y Garnem, y patrones híbridos interespecíficos entre almendro y ciruelo, como la serie Rootpac. De forma general, los primeros son más sensibles a las enfermedades del suelo y a la asfixia radicular, mientras que los segundos son más aptos para suelos pesados y plantaciones intensivas por su bajo vigor.

2.5.2. Variedades

Las variedades de almendro se clasifican en dos grupos las autoestériles o variedades tradicionales y las autofértiles o nuevas variedades.

Las variedades tradicionales se caracterizan principalmente por ser de floración temprana o media, mayoritariamente, aunque las variedades Ferragnes y Ferraduel son de floración más tardía. Tanto esas dos variedades como la variedad Marcona y la Desmayo Largueta necesitan de otra variedad polinizadora y presentan menor producción en comparación con las nuevas variedades.

En cuanto a las nuevas variedades, la principal ventaja que presentan es que no es necesario incluir otra variedad en la plantación debido a que son autofértiles. Generalmente, las nuevas variedades son de floración tardía e incluso extra tardía, que junto a una maduración temprana reducen el ciclo de cultivo. Las variedades autofértiles se clasifican en Variedades del IRTA de Cataluña, como la Francolí, la Vayro, la Constantí y la Marinada, las Variedades del CITA de Aragón, como la Belona, la Soleta y la Mardía, y las Variedades del CEBAS de Murcia, como la Antoñeta, la Marta, la Makako y la Penta. Además, hay dos variedades más, la Guara y la Avijor.

2.6. PLANTACIÓN

Tradicionalmente el cultivo del almendro se ha plantado con marcos de plantación amplios como puede ser 6x6 o 6x7 metros, dando lugar a plantaciones en extensivo. Actualmente, debido a los nuevos avances en el material vegetal, las plantaciones de este cultivo han variado, de modo que se pueden realizar plantaciones en intensivo, con marcos de plantación más pequeños como 5x3 metros o 6x4 metros. Además, también se llevan a cabo plantaciones de alta densidad donde los árboles se sitúan a una distancia de 3 metros entre líneas y 80 centímetros entre árboles.

Cuando se trata de variedades tradicionales o autoestériles es necesario incluir otra variedad o bien introducir colmenas de abejas durante la floración para facilitar la polinización. En cambio, con las variedades autofértiles no es necesario otra variedad o colmenas de abejas.

Por lo que se refiere a la formación de los árboles, los primeros 3 o 4 años se realiza una poda de formación en vaso de pisos para el cultivo convencional con unas 2 o 3 ramas principales. La

formación se hace principalmente para adaptar al árbol a una recolección de la cosecha más mecanizada que permite reducir los costes del cultivo.

2.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.7.1. Plagas

Hay diversas plagas que afectan al cultivo del almendro en mayor o menor medida, pero las más importantes son la avispa, el gusano cabezudo y el tigre.

2.7.1.1. Avispa del almendro (*Eurytoma amygdali*)

Se trata de una plaga que no lleva muchos años en España, ya que se detectó por primera vez en el 2010. La avispa, a finales de marzo principios de abril, sale de las almendras de la campaña anterior que quedaron en los árboles y pone los huevos en los nuevos frutos perforando la superficie. A los 10 o 20 días los huevos eclosionan y las larvas empiezan a alimentarse de la semilla, quedando en este estado hasta finales del invierno, cuando pasan a ser pupas y después adultos, en ese momento salen de nuevo por el orificio que crearon al introducir los huevos y se inicia el ciclo. Los daños que causa esta plaga es la pérdida progresiva de la producción debido a que se reproduce con mucha facilidad y las larvas de esta plaga se alimentan de la semilla del fruto.

2.7.1.2. Gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis*)

Esta plaga no afecta únicamente al cultivo del almendro, sino que también es un enemigo para los frutales de hueso y algunos frutales de pepita como el membrillero y el peral. Se trata de un coleóptero polífago que tiene un ciclo completo de 2 años, saliendo en primavera los adultos de sus refugios en los árboles para alimentarse de los brotes tiernos y de las hojas. Durante el verano los adultos ponen los huevos en el suelo, cerca del árbol donde se localizan las larvas de la generación anterior, y mueren. Esas mismas larvas, pasan a ser adultos en otoño y se dirigen a la copa para alimentarse, y al finalizar, vuelven a los refugios donde pasarán el invierno y volverán a salir en primavera. Los principales daños que causa esta plaga es el secado de los árboles debido a que los adultos se alimentan de las hojas, los brotes y la corteza, mientras que las larvas se alimentan de las raíces.

2.7.1.3. Tigre del almendro (*Monosteira unicastata*)

El tigre del almendro es un hemíptero que, aparte de encontrarse el almendro, también ataca otros frutales como el cerezo, el melocotonero, el ciruelo y el peral. Se trata de una plaga que se reproduce rápidamente, ya que tiene entre 3 y 4 generaciones anuales que se desarrollan desde la primavera hasta el final del verano. El adulto inverna bajo la corteza de los almendros o en las hojas secas, y a finales de abril empieza a realizar la puesta en el envés de las hojas. Los daños que causan en el cultivo es la caída de las hojas de los árboles, ya que la plaga se alimenta de la savia de las hojas y las picaduras provocan una decoloración, que junto con las deyecciones que dejan impiden la correcta fotosíntesis de la planta y afecta negativamente a la producción. Puede llegar a causar la defoliación de los árboles si el ataque de la plaga es muy fuerte, además de facilitar la entrada de otros patógenos por las picaduras.

2.7.2. Enfermedades

De todas las enfermedades que afectan al cultivo del almendro, las más importantes son la monilia, la mancha ocre y el cribado, entre otras.

2.7.2.1. Monilia

La monilia es una de las enfermedades más importantes en almendro y es causada por el desarrollo de 3 hongos, *Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena* y *Monilinia fructicola*, siendo este último el más extendido. Durante el invierno, cualquiera de los 3 hongos mencionados, se queda en forma de micelio en los chancros que hay en brotes y tallos, o bien en los frutos momificados. Los daños que provoca son el desecamiento de las flores y los brotes, incluso puede llegar a desecar ramas si el ataque es muy fuerte. Para que esto ocurra se deben dar condiciones de elevada humedad ambiental durante la primavera.

2.7.2.2. Mancha ocre

Polystigma ochraceum es el hongo que causa la enfermedad de la mancha ocre, la cual se encuentra en todas las zonas de producción de almendras. Las temperaturas suaves junto con la elevada humedad que se puede dar durante la primavera favorecen el desarrollo del hongo, el cual infecta las hojas que caen posteriormente en verano y quedan en el suelo, siendo éstas un foco para las infecciones que pueden darse en la siguiente campaña. Los principales daños que causa el hongo son unas manchas de color amarillo-marrón que evolucionan aumentando su grosor y se necrosan, produciendo defoliaciones prematuras e incluso reduciendo la capacidad fotosintética del árbol y con ello debilitándolo si el ataque es importante.

2.7.2.3. Cribado

La enfermedad del cribado es causada por un hongo que se desarrolla en primaveras húmedas y lluviosas. El viento y la lluvia dispersan las esporas del hongo e infectan diferentes partes del almendro como las hojas, los frutos y las ramas. Los síntomas de esta enfermedad son unas pequeñas manchas que finalmente se necrosan, causando el desprendimiento de las hojas y en ataques fuertes pueden reducir la actividad fotosintética del árbol. En el caso de los frutos, las manchas se dan de forma superficial y en las ramas se forman chancros con exudación de goma. Además de infectar durante la primavera, si durante el otoño se dan lluvias el hongo puede infectar yemas y brotes de los almendros.

2.8. CONTROL DE MALAS HIERBAS

Las hierbas que aparecen de forma espontánea y no son deseadas, deben de controlarse para evitar que puedan ser una competencia para el cultivo instaurado en la parcela. El control de las malas hierbas se puede realizar mediante control químico o medidas preventivas, en las cuáles se incluyen muchas acciones. No suele emplearse un único método para el control de las malas hierbas, sino que suelen combinarse para obtener un mejor resultado.

Las medidas preventivas que puede aplicarse para el control de las malas hierbas son el laboreo, la siega, la escarda manual, uso de cubiertas vegetales o inertes, evitar la dispersión de las semillas de las malas hierbas mediante la limpieza la de maquinaria empleada, control sobre el agua de riego, etc., entre muchas otras.

En el caso del control químico, se debe tener en cuenta el tipo de mala hierba que aparece en la parcela, el momento de aplicación, tanto el estado fenológico de la mala hierba como del cultivo, y, sobre todo, que el producto que se quiera aplicar esté autorizado para combatir a la especie de mala hierba en cuestión en el cultivo del almendro por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Para ello, se debe buscar en el Registro de Productos Fitosanitarios la ficha del producto para comprobar que está vigente y las autorizaciones que tiene, además de conocer las especificaciones como son la dosis de aplicación, el número de aplicaciones máximas, etc.

ANEJO N°2

Datos de partida

ÍNDICE ANEJO Nº2

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO	1
3.	DATOS CLIMÁTICOS.....	2
4.	DEFINICIÓN DE LAS PARCELAS.....	3
4.1.	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARCELAS.....	3
4.2.	PUNTO DE ABASTECIMIENTO	4
5.	PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO.....	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos climáticos de los últimos 10 años de la estación meteorológica de Villena. Fuente: Red SIAR.....	2
Tabla 2. Datos climáticos de los últimos 10 años de la estación meteorológica de Villena. Fuente: Red SIAR.....	2
Tabla 3. Características de las parcelas de la explotación	3
Tabla 4. Coordenadas de la localización del pozo. Fuente: SigPac	4
Tabla 5. Coordenadas de la parcela dónde se ubica la balsa de riego. Fuente: SigPac.....	4

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema de una plantación a "tresbolillo". Fuente: Elaboración propia.....	1
Ilustración 2. Parcela dónde se localiza el pozo, el cabezal de riego y la instalación fotovoltaica. Fuente: SigPac.....	4
Ilustración 3. Parcela dónde se localiza la balsa de riego. Fuente: SigPac	5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se procede a detallar las características de las parcelas dónde se instalará la red de riego, el cultivo instaurado, el punto de abastecimiento de agua y los datos climáticos de la zona. El conjunto de todos los datos indicados permite obtener un correcto diseño agronómico para la zona de cultivo y con ello realizar el diseño de la red de riego.

2. DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

Prunus dulcis, conocido comúnmente como almendro, es un árbol de gran valor comercial por el producto que se obtiene del mismo y en la actualidad está en auge. Las plantas de este cultivo se clasifican en *Prunus dulcis* variedad *dulcis* y *Prunus dulcis* variedad *amara*, conocidas como almendra dulce y almendra amarga, respectivamente. Generalmente, para realizar plantaciones se emplea la variedad *dulcis* debido a que la variedad *amara* presenta un mal sabor por su amargura. Dentro de esta variedad existen diferentes subvariedades como Marcona, Guara, Ferragnes, Largueta, etc., que presentan diferentes características y junto con el patrón o portainjertos adecuado permite obtener un árbol adecuado lo máximo posible a la zona de cultivo. La decisión de la variedad y patrón a emplear en una plantación se basa en parámetros agronómicos y comerciales, es decir, en las condiciones climáticas que se dan en la zona de cultivo y en las exigencias del mercado.

Esta explotación está compuesta por almendros de las variedades Ferragnes y Ferraduel siendo ambas autoestériles, lo que significa que es necesario que haya una proporción 1/3, aproximadamente, para obtener una producción adecuada y de calidad. La variedad Ferragnes se caracteriza por dar lugar a un árbol de porte recto y poco ramificado, con buen vigor, de floración tardía y un rendimiento entre el 38 y 40%, mientras que la variedad Ferraduel presenta un porte medio y ramifica mucho, pero de bajo vigor y también presenta una floración tardía.

El marco de plantación de la explotación es de 6x6, es decir, hay una distancia de 6 metros entre árboles y entre calles, por lo que la forma de la plantación es cuadrada. Otro tipo de plantación es "a tresbolillo" dónde los árboles de dos calles no coinciden a la misma altura. A continuación, se presenta un esquema de cómo es una plantación "a tresbolillo" realizado con el programa AutoCad.

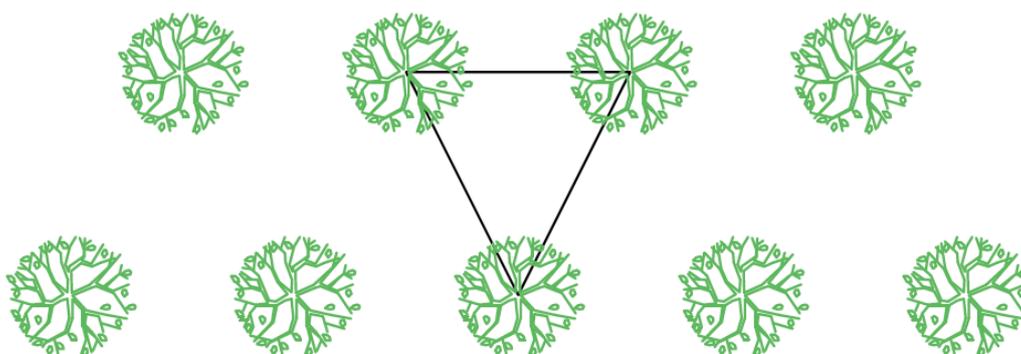


Ilustración 1. Esquema de una plantación a "tresbolillo". Fuente: Elaboración propia

3. DATOS CLIMÁTICOS

Los datos climáticos de la zona dónde se localiza la explotación han sido extraídos del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR). Los datos analizados son de los últimos 10 años y pertenecen a la estación meteorológica del municipio de Villena, debido a que es la más cercana a la explotación de almendros. A continuación, se presenta en las tablas 1 y 2 los datos climáticos medios de cada mes de los últimos 10 años en la estación meteorológica de Villena.

Tabla 1. Datos climáticos de los últimos 10 años de la estación meteorológica de Villena. Fuente: Red SIAR

Mes	T m (°C)	T máx (°C)	T mín (°C)	H m (%)	H máx (%)	H mín (%)
ENERO	6,99	20,42	-6,80	71,91	98,66	20,59
FEBRERO	8,24	22,18	-5,46	65,81	97,87	17,53
MARZO	10,54	25,19	-2,35	65,76	97,93	16,71
ABRIL	13,40	27,06	0,94	66,60	97,35	16,31
MAYO	17,14	31,68	3,93	61,58	97,36	15,46
JUNIO	21,30	34,90	8,70	58,52	96,89	17,89
JULIO	24,56	37,67	12,16	57,45	95,55	13,24
AGOSTO	24,33	38,54	12,18	63,15	96,80	11,78
SEPTIEMBRE	20,34	33,74	8,44	69,71	98,10	16,00
OCTUBRE	16,05	30,33	2,29	73,88	98,20	18,79
NOVIEMBRE	10,62	24,09	-2,60	75,68	98,52	27,00
DICIEMBRE	7,53	20,14	-5,14	76,10	98,58	25,99

Tabla 2. Datos climáticos de los últimos 10 años de la estación meteorológica de Villena. Fuente: Red SIAR

Mes	V viento (m/s)	V viento máx (m/s)	Radiación solar (MJ/m ²)	Precipitación media (mm)	ETo (mm/día)	ETo (mm/año)
ENERO	2,21	13,69	9,03	30,76	1,51	46,73
FEBRERO	2,64	14,42	12,57	10,71	2,27	63,69
MARZO	2,72	13,86	16,25	41,62	3,03	93,81
ABRIL	2,62	11,93	19,66	54,15	3,84	115,07
MAYO	2,48	12,02	25,04	18,73	5,18	160,44
JUNIO	2,46	10,68	27,21	14,85	5,95	178,51
JULIO	2,69	10,99	27,22	4,78	6,94	215,81
AGOSTO	2,36	10,86	23,38	19,46	5,96	184,88
SEPTIEMBRE	1,97	10,17	18,66	29,01	4,17	125,11
OCTUBRE	1,69	10,53	14,19	18,40	2,69	83,54
NOVIEMBRE	1,89	12,46	9,44	39,95	1,57	47,05
DICIEMBRE	1,75	13,04	8,24	21,10	1,19	36,75

Siendo:

- **Tm (°C):** Temperatura media
- **T máx (°C):** Temperatura máxima
- **T mín (°C):** Temperatura mínima
- **H m (%):** Humedad media
- **H máx (%):** Humedad máxima

- **H mín (%):** Humedad mínima
- **V viento (m/s):** Velocidad del viento
- **V viento máx (m/s):** Velocidad del viento máxima
- **ETo:** Evapotranspiración de referencia

El mes de agosto es el que presenta mayor temperatura media máxima, con un valor de 38,54°C, mientras que la temperatura media de las medias más alta se da en el mes de julio con un valor de 24,56°C, aunque hay poca diferencia con la del mes de agosto que es de 24,33°C. En cuanto a la temperatura media mínima el valor más bajo corresponde al mes de enero con una temperatura de -6,80°C.

Respecto a las precipitaciones, el mes más lluvioso es abril con una media de 48,38 mm mientras que el mes menos lluvioso es julio con un valor de media de 4,78 mm. La media anual se sitúa en 24,91 mm y la precipitación media acumulada anual es de 298,88 mm, valores normales para el clima que se presenta en la zona.

4. DEFINICIÓN DE LAS PARCELAS

La explotación se localiza en el término municipal de Font de la Figuera, Valencia, y está a una distancia de 9,3 km de Font de la Figuera y a 8 km de la Autovía A-33 en su paso por el municipio. El acceso a la explotación es mediante un camino que se dirige a la zona de "Els Juncarejos" el cual está conectado con el polígono industrial San Cristóbal, en el plano 1 se puede observar con más detalle la ubicación de las parcelas.

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS PARCELAS

La red de riego abarca una superficie total de 15,40 hectáreas con un total de 8 parcelas, cada una de ellas con características distintas al resto. Cabe destacar que la pendiente para las parcelas se sitúa entre 6 y 10 siendo estos valores alto. Por otro lado, la altitud dónde se localizan las parcelas varía en 26 metros siendo la máxima altitud de 659 y la mínima de 633. La superficie de las parcelas es muy variada debido a que la máxima es de 54.720 m² y la mínima de 2.109 m² en la misma explotación. En el plano 2 se pueden observar las parcelas y su localización.

A continuación, se presenta en la tabla 3 las características de las parcelas referente a la pendiente, la superficie y la altitud, además de indicar el polígono, la subparcela, las coordenadas y la referencia catastral de cada una de ellas.

Tabla 3. Características de las parcelas de la explotación

POL.	PAR.	SUBP.	AREA (m ²)	COOR. X	COOR. Y	ALTITUD (m)	PENDIENTE (%)	REFERENCIA CATASTRAL
15	20	a	17.593	681569,06	4294869,11	639	6,69	46130A015000200000WU
15	20	b	2.109	681296,07	4294724,23	642	7,91	46130A015000200000WU
15	22	a	24.117	681446,15	4294815,41	636	6,00	46130A015000220000WW
15	27	b	3.517	681569,06	4294869,11	633	7,07	46130A015000270000WQ
15	27	a	14.591	681489,56	42904905,06	634	6,42	46130A015000270000WQ
15	371	a	54.696	681178,80	4295016,49	659	10,00	46130A015003710000WD
16	372	0	18.626	681233,63	4294923,89	651	9,43	46130A015003720000WX
16	373	0	19.044	681223,12	4294850,59	646	7,09	46130A015003730000WI

Dónde:

- **POL.:** Polígono
- **PAR.:** Parcela
- **SUBP.:** Subparcela

4.2. PUNTO DE ABASTECIMIENTO

La red de distribución de agua de riego se abastece de un pozo situado en una zona alta de la explotación. El volumen máximo anual de este pozo es de 94.608 m³, aproximadamente, con un caudal diario medio de 3 l/s y se localiza en la parcela 370 del polígono 16 recinto 1 y sus coordenadas se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Coordenadas de la localización del pozo. Fuente: SigPac

COORDENADA X	COORDENADA Y	HUSO	LATITUD	LONGITUD
681.030,82	4.295.154,06	30	38° 47' 11,60''	0° 54' 56,61''

Para poder sacar el agua del pozo es necesario el uso de una bomba dotada de las características necesarias para la extracción del agua, que además se abastece de energía solar. La instalación de los paneles fotovoltaicos se realiza en la misma parcela en la que se sitúa el pozo, la bomba y el cabezal de riego.

En la ilustración 2 se presentan la parcela dónde se localiza el pozo, el cabezal de riego y la instalación solar fotovoltaica.



Ilustración 2. Parcela dónde se localiza el pozo, el cabezal de riego y la instalación fotovoltaica. Fuente: SigPac

El agua extraída se eleva a una balsa localizada en un punto más alto que el pozo y se acumula allí, de este modo la distribución del agua por la red de riego se realiza por gravedad. La capacidad de la balsa es de 1.200 m³ y se localiza en la parcela 359 del polígono 16 y sus coordenadas se indican en la tabla 5.

Tabla 5. Coordenadas de la parcela dónde se ubica la balsa de riego. Fuente: SigPac

COORDENADA X	COORDENADA Y	HUSO	LATITUD	LONGITUD
681.216,14	4.295.561,86	30	38° 47' 24,69''	0° 54' 48,54''

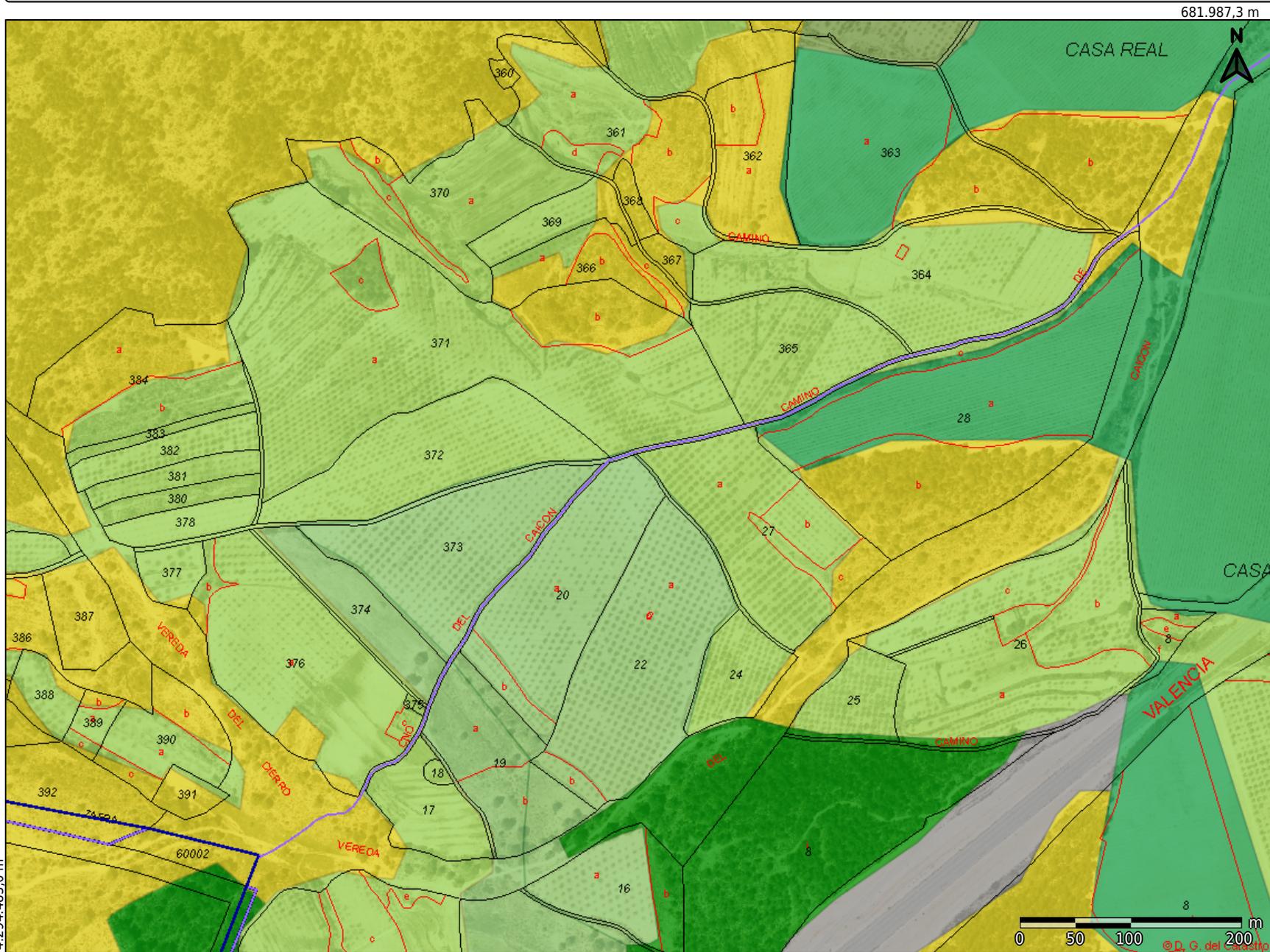
Seguidamente se presenta en la ilustración 3 la parcela dónde se localiza la balsa.



Ilustración 3. Parcela dónde se localiza la balsa de riego. Fuente: SigPac

5. PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO

Según el Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana (Visor GVA; <https://visor.gva.es/visor/>) basado en el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE) del año 2015 el suelo dónde se localiza la explotación es agrícola. Este suelo está calificado como frutales no cítricos, herbáceos diferentes al arroz y viñedo. Actualmente, en las parcelas dónde está la explotación ya no hay viñedo, pero hace unos años sí, por este motivo aparece esa calificación. Además, también se encuentra en un área prioritaria y, aunque no afecta a la zona dónde se localizan las parcelas, relativamente cerca se encuentra la zona ZEPA dels Alforins. Al final de este anejo se presentan varios mapas obtenidos del Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana para mostrar los usos del suelo.



681.987,3 m

4.295.320,0 m

LLEGGENDA

Cadastra

SIMBOLOGIA

- RECINTOS**
- Parcelas rústicas
 - Construcciones sobre rasante
 - Construcciones bajo rasante
 - Solares y patios
 - Jardines y zonas deportivas
 - Piscinas y estanques

LÍNEAS

- Límites administrativos
- Límite suelo urbano
- Manzana / Polígono
- Parcela
- Construcción/subparcela
- Mobiliario urbano
- Hidrografía
- Zona verde

ATRIBUTOS

- 016 Polígono
- 93985 Manzana
- 15 Parcela urbana
- 33 Parcela rústica
- Construcciones
- a, b, c Subparcelas
- BA Nº de policía

SIOSE 2015

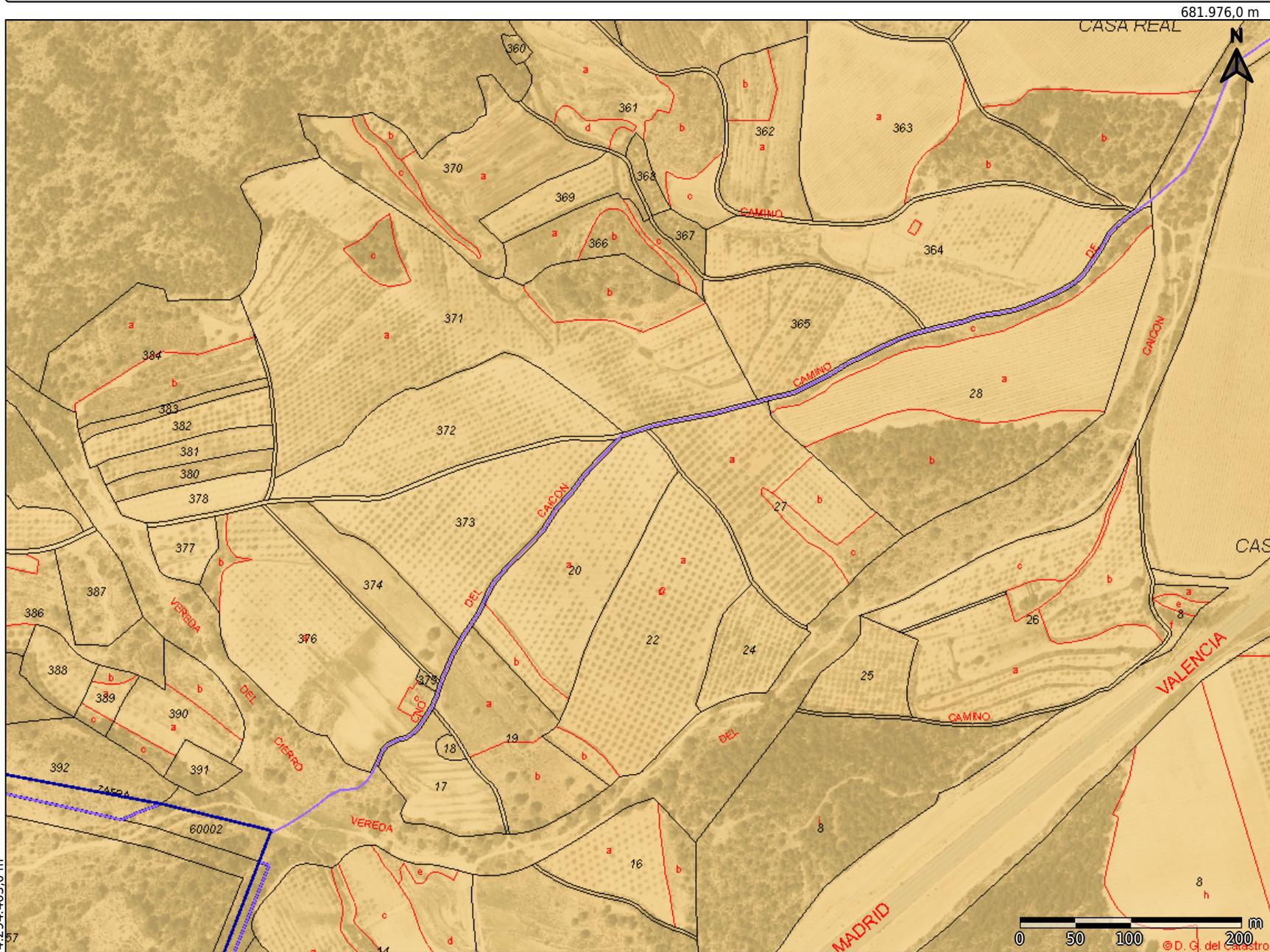
- Acantilado
- Administrativo o institucional
- Aeroportuario
- Afloramientos rocosos y roqu
- Agrícola, ganadero
- Arroz
- Caducifolias
- Camping
- Campo de golf
- Canchales
- Casco urbano histórico
- Cementerio
- Comercial u oficinas
- Complejo hotelero
- Conducciones y canales de a
- Coníferas
- Cultivos herbáceos distintos
- Cultivos abandonados
- Cultural
- Cursos de Agua
- Citricos
- Corralugos
- Deportivo
- Depuradoras y potabilizador
- Educación
- Educacional
- Embalses
- Energía eléctrica
- Energía hidroeléctrica
- Ensanche
- Frutales no cítricos
- Industria aislada
- Industrial
- Lagos y lagunas
- Lagunas costeras
- Lámina de agua artificial
- Matorral
- Marismas
- Matorral
- Minero, extractivo
- Olivar
- Otras construcciones artifica
- Otros leñosos
- Parque recreativo
- Parque urbano
- Pastizal
- Penitenciario
- Perennifolias
- Plantas de tratamiento de res
- Playas duras y arenales
- Polígono industrial no orden
- Polígono industrial ordenado
- Portuario
- Rambas
- Red ferroviaria
- Red viaria
- Religioso
- Salinas
- Salinas continentales
- Sanitario
- Suelo desnudo
- Suelo urbanizable no edificac
- Telecomunicaciones
- Urbano discontinuo
- Vertederos y escombreras
- Vial, aparcamiento o zona pe
- Viveño
- Zona de extracción o vertido
- Zona verde artificial o arboral
- Zonas pantanosas
- Zonas quemadas

4.294.485,0 m

680.846,3 m



© D. G. del Catastro



LLEENDA

Cadastre

SIMBOLOGÍA

RECINTOS

- Parcelas rústicas
- Construcciones sobre rasante
- Construcciones bajo rasante
- Solares y patios
- Jardines y zonas deportivas
- Piscinas y estanques

LÍNEAS

- Límites administrativos
- Límite suelo urbano
- Manzana / Polígono
- Parcela
- Construcción/subparcela
- Mobiliario urbano
- Hidrografía
- Zona verde

ATRIBUTOS

- 016 Polígono
- 93985 Manzana
- 15 Parcela urbana
- 33 Parcela rústica
- I+VII Construcciones
- a, b, c Subparcelas
- 5A Nº de policía

Àrees prioritàries

- Àrees prioritàries



LLEGGENDA

Cadastre

SIMBOLOGIA

RECINTOS

- Parcel·les rústiques
- Construccions sobre rasante
- Construccions bajo rasante
- Solares y patios
- Jardines y zonas deportivas
- Piscinas y estanques

LÍNEAS

- Límites administrativos
- Límite suelo urbano
- Manzana / Polígono
- Parcel·la
- Construcció/subparcel·la
- Mobiliario urbano
- Hidrografia
- Zona verde

ATRIBUTOS

- 016 Polígono
- 93985 Manzana
- 15 Parcel·la urbana
- 33 Parcel·la rústica
- I+VII Construccions
- a, b, c Subparcel·las
- 5A Nº de policia

ZEPA

- ZEPA
- Àrees prioritàries

4.288.520,0 m

693.198,2 m

4.300.210,0 m

677.224,2 m

ANEJO N°3

Diseño agronómico

ÍNDICE ANEJO Nº3

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	EVAPOTRANSPIRACIÓN DE CULTIVO.....	1
2.1.	DATOS METEOROLÓGICOS.....	2
2.2.	CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE CULTIVO.....	2
3.	NECESIDADES DE RIEGO NETAS.....	3
4.	NECESIDADES DE RIEGO TOTALES.....	4
5.	CAUDAL FICTICIO CONTINUO.....	6
6.	NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA.....	6
7.	CAUDAL POR PLANTA Y CAUDAL POR SUPERFICIE.....	7
8.	TIEMPO DE RIEGO.....	8
9.	NÚMERO DE SECTORES.....	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos meteorológicos de la estación de Villena. Fuente: SiAR	2
Tabla 2. Evapotranspiración de referencia calculada para cada mes.	3
Tabla 3. Necesidades de riego netas calculadas con la aplicación DISAGRO.	4
Tabla 4. Necesidades de riego totales calculadas con la aplicación DISAGRO	6
Tabla 5. Caudal por planta y unidad de superficie para cada uno de los emisores obtenidos en DISAGRO	8
Tabla 6. Tiempo de riego diario y mensual calculado con la aplicación DISAGRO.	9

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del siguiente anejo es realizar los cálculos de los requerimientos hídricos de la plantación de almendros y de ese modo desarrollar el diseño de la red de distribución.

El sistema de riego localizado se debe diseñar para garantizar un correcto desarrollo de la explotación, haya o no aportes hídricos por precipitaciones. Aunque el cultivo del almendro es conocido por su adaptación a climas secos y con pocas precipitaciones, también presenta una buena respuesta cuando se riega.

Los parámetros de riego vienen determinados por el diseño agronómico, que es de gran importancia debido a que de él depende que el sistema de riego funcione correctamente en los momentos de mayor necesidad de la explotación.

El parámetro de evapotranspiración del cultivo de referencia es necesario para iniciar los cálculos, tras este se obtiene la evapotranspiración del cultivo en condiciones estándar y con ello obtener las necesidades totales de riego. Con este último parámetro calculado se obtendrá el número de emisores necesarios, la separación entre emisores, el tiempo de riego máximo y el número de sectores necesarios para la plantación.

2. EVAPOTRANSPIRACIÓN DE CULTIVO

La evapotranspiración de referencia del cultivo (ET_c) se calcula mediante el método de FAO Penman-Monteith. Para realizar el cálculo se emplean los datos meteorológicos de la estación del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) situada en Villena (Coordenadas: UTM X: 685028.00 Y: 4274030.00; Huso: 30, Altitud: 488m) que es la más cercana a la explotación. A través del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR) se obtienen los datos que se emplean en el cálculo. Tras obtener la ET_c calculada se comprobará con la ET_c registrada por la estación meteorológica de Villena. La ecuación de Penman-Monteith que se emplea para el cálculo de la Evapotranspiración de referencia se presenta a continuación:

$$ET_o = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{900}{T + 273} \cdot u_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta \cdot \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot u_2)}$$

Dónde:

- ET_o : Evapotranspiración de referencia (mm/día)
- R_n : Radiación neta en la superficie del cultivo (MJ/m²·día)
- G : Flujo de calor del suelo (MJ/ m²·día)
- T : Temperatura media del aire a 2 metros de altura (°C)
- u_2 : Velocidad del viento a 2 metros de altura (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)
- Δ : Pendiente de la curva de presión de saturación de vapor (kPa/°C)
- γ : Constante psicrométrica (kPa/°C)

2.1. DATOS METEOROLÓGICOS

Durante los últimos 10 años se han registrado en la estación meteorológica de Villena los datos del coeficiente de cultivo, la evapotranspiración de referencia y la precipitación efectiva para cada mes. A continuación, en la tabla 1 se muestran los datos medios recogidos para cada mes del año.

Tabla 1. Datos meteorológicos de la estación de Villena. Fuente: SiAR

MES	Kc	ETo (mm/mes)	Pe (mm/mes)
ENERO	0	46,73	15,05
FEBRERO	0	63,69	3,40
MARZO	0,07	93,81	19,70
ABRIL	0,12	115,07	26,89
MAYO	0,17	160,44	7,64
JUNIO	0,22	178,51	6,68
JULIO	0,34	215,18	2,28
AGOSTO	0,47	184,88	9,49
SEPTIEMBRE	0,24	125,11	13,82
OCTUBRE	0,22	83,54	6,42
NOVIEMBRE	0	47,05	19,47
DICIEMBRE	0	36,75	9,51

2.2. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE CULTIVO

El cálculo de la evapotranspiración de cultivo (ETc) se realiza a partir de la evapotranspiración de referencia (ETo) y el coeficiente de cultivo (Kc) mediante la siguiente fórmula.

$$ETc = Kc * ETo$$

$$ETc = 0,47 * 184,88 = 86,89 \text{ mm/mes}$$

En el caso del cultivo del almendro, el coeficiente de cultivo tiene un valor de 0 durante los meses de noviembre a febrero porque en ese periodo la actividad de los árboles decae a causa del inicio del reposo invernal. El valor del coeficiente de cultivo tomado para el cálculo de la Evapotranspiración del Cultivo viene dado por el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR). A continuación, se muestra la tabla 2 con la evapotranspiración de cultivo calculada para cada mes.

Tabla 2. Evapotranspiración de referencia calculada para cada mes.

MES	Kc	ETo (mm/mes)	ETc (mm/mes)
ENERO	0	46,73	0
FEBRERO	0	63,69	0
MARZO	0,07	93,81	6,24
ABRIL	0,12	115,07	13,41
MAYO	0,17	160,44	26,72
JUNIO	0,22	178,51	38,66
JULIO	0,34	215,18	72,42
AGOSTO	0,47	184,88	86,26
SEPTIEMBRE	0,24	125,11	29,60
OCTUBRE	0,22	83,54	18,09
NOVIEMBRE	0	47,05	0
DICIEMBRE	0	36,75	0

3. NECESIDADES DE RIEGO NETAS

Conocidos los valores de la evapotranspiración de cultivo (ETc) para cada mes, se procede a realizar el cálculo de las necesidades netas, empleando el coeficiente corrector por localización, que en este caso es de 0,8, y la precipitación efectiva. La fórmula que se utiliza para el cálculo es la siguiente:

$$NRn = K_1 * ET_c - P_e$$

Siendo:

- **NRn:** Necesidades de riego netas
- **K1:** Coeficiente corrector por localización
- **ETc:** Evapotranspiración de cultivo (mm/mes)
- **Pe:** Precipitación efectiva (mm/mes)

Las necesidades de riego netas para el mes de agosto, que es el más desfavorable, se calculan a continuación:

$$NRn = 0,8 * 86,26 - 9,49 = 59,52 \text{ mm/mes}$$

$$NRn = \frac{59,52 \text{ mm/mes}}{31 \text{ días/mes}} = 1,92 \frac{\text{mm}}{\text{día}} * 36 \frac{\text{m}^2}{\text{planta}} = 69,12 \text{ l} * \text{día/planta}$$

Para obtener las necesidades de riego por planta se utiliza el marco de plantación, que en este caso es 6x6, es decir, 36 m². En la tabla 3 se muestran las necesidades de riego netas calculadas mediante la aplicación DISAGRO.

Tabla 3. Necesidades de riego netas calculadas con la aplicación DISAGRO.

Meses	ET _o (mm/mes)	K _c	ET _c (mm/mes)	K ₁	ET _{rl} (mm/mes)	Precipitación efectiva (mm/mes)	Necesidades netas (mm/mes)	Necesidades Netas (l/día/planta)
ENERO	46,73	0,00	0,00	0,80	0,00	15,05	0,00	0,00
FEBRERO	63,69	0,00	0,00	0,80	0,00	3,40	0,00	0,00
MARZO	93,81	0,07	6,24	0,80	5,00	19,70	0,00	0,00
ABRIL	115,07	0,12	13,41	0,80	10,73	26,89	0,00	0,00
MAYO	160,44	0,17	26,72	0,80	21,38	7,64	13,73	15,90
JUNIO	178,51	0,22	38,66	0,80	30,93	6,68	24,24	29,10
JULIO	215,18	0,34	72,42	0,80	57,94	2,28	55,66	64,60
AGOSTO	184,88	0,47	86,26	0,80	69,01	9,49	59,52	69,12
SEPTIEMBRE	125,11	0,24	29,60	0,80	23,68	13,82	9,86	11,80
OCTUBRE	83,54	0,22	18,09	0,80	14,47	6,42	8,05	9,30
NOVIEMBRE	47,05	0,00	0,00	0,80	0,00	19,47	0,00	0,00
DICIEMBRE	36,75	0,00	0,00	0,80	0,00	9,51	0,00	0,00

4. NECESIDADES DE RIEGO TOTALES

Para el cálculo de las necesidades de riego totales (NTr) es necesario conocer la eficiencia de aplicación (EA) y la uniformidad de emisión (UE) de la instalación de riego. En este caso, los valores de estos dos parámetros son:

- Eficiencia de aplicación (EA): 0,9
- Uniformidad de emisión (UE): 0,9

El cálculo de las necesidades de riego totales se realiza empleando la siguiente fórmula:

$$NTr = \frac{V_{m\acute{a}x}}{UE}$$

Dónde:

- **V_{máx}**: Volumen máximo de agua necesario obtenido del cálculo de V1 y V2
- **UE**: Uniformidad de emisión

Hasta llegar al resultado de las necesidades de riego totales primero se debe calcular V1 y V2, porque el de mayor valor será el V_{máx}. V1 es el volumen de agua necesario teniendo en cuenta la fracción de lavado de sales, por lo que la fórmula que se emplea es la siguiente:

$$V1 = \frac{NR_n}{1 - LR}$$

Dónde:

- **NR_n**: Necesidades de riego netas (l/día/planta)
- **LR**: Fracción de lavado de sales

La fracción de lavado de sales se calcula con los valores de conductividad del agua de riego (CEw) y la conductividad del extracto de saturación (CEes) que son 1,5 dS/m y 7,5 dS/m, respectivamente.

$$LR = \frac{CE_w}{CE_{es}}$$

$$LR = \frac{1,1}{7,5 \cdot 2} = 0,1$$

Conocido el valor de la fracción de lavado de sales, se procede a calcular el volumen de agua necesario para cubrir las necesidades hídricas y efectuar el lavado de sales.

$$V1 = \frac{69,12 \frac{l}{día} \cdot planta}{1 - 0,1} = 76,80 \frac{l}{día} \cdot planta$$

El valor de V2 es el volumen de agua necesaria teniendo en cuenta las pérdidas por evapotranspiración, escorrentía y percolación profunda, y para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$V2 = \frac{NR_n}{EA}$$

$$V2 = \frac{69,12 \frac{l}{día} \cdot planta}{0,9} = 76,80 \frac{l}{día} \cdot planta$$

En este caso, el volumen de agua necesario es el mismo en ambos casos para el mes más desfavorable. Por tanto, Vmáx es de 76,80 l/día/planta. Calculado este valor, se procede a conocer las necesidades de riego totales para el mes de julio.

$$NT_r = \frac{V_{máx}}{UE} = \frac{76,80 \frac{l}{día} \cdot planta}{0,9} = 85,30 \frac{l}{día} \cdot planta$$

A continuación, se presenta en la tabla 4 con las necesidades de riego totales para cada mes obtenidas a partir del programa DISAGRO.

Tabla 4. Necesidades de riego totales calculadas con la aplicación DISAGRO

	Necesidades Netas (l/día/planta)	LR	EA	Volumen máximo (l/h/planta)	UE o CU	Necesidades Totales (l/día y planta)	Número de riegos por semana	Intervalo entre riegos
ENERO	0,00	0,10	0,90	0,00	0,90	0,00	0,0	0,0
FEBRERO	0,00	0,10	0,90	0,00	0,90	0,00	0,0	0,0
MARZO	0,00	0,10	0,90	0,00	0,90	0,00	0,0	0,0
ABRIL	0,00	0,10	0,90	0,00	0,90	0,00	0,0	0,0
MAYO	15,90	0,10	0,90	17,70	0,90	19,70	2,0	3,5
JUNIO	29,10	0,10	0,90	32,30	0,90	35,90	3,0	2,33
JULIO	64,60	0,10	0,90	71,80	0,90	79,80	6,0	1,17
AGOSTO	69,10	0,10	0,90	76,80	0,90	85,30	6,0	1,17
SEPTIEMBRE	11,80	0,10	0,90	13,10	0,90	14,60	2,0	3,5
OCTUBRE	9,30	0,10	0,90	10,40	0,90	11,50	1,0	7,0
NOVIEMBRE	0,00	0,10	0,90	0,00	0,90	0,00	0,0	0,0
DICIEMBRE	0,00	0,10	0,90	0,00	0,90	0,00	0,0	0,0

5. CAUDAL FICTICIO CONTINUO

Para el diseño agronómico es necesario calcular el caudal ficticio continuo para el mes de máximos requerimientos mediante la siguiente fórmula:

$$q' = NTr \left(\frac{l}{\text{día} \cdot \text{planta}} \right) \cdot \frac{1 \text{ día}}{86400s} \cdot \frac{1 \text{ planta}}{36 \text{ m}^2} \cdot \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 0,27 \frac{l}{s \cdot \text{ha}}$$

El caudal ficticio continuo corregido para este diseño agronómico es:

$$q = q' \cdot \frac{24}{JER} = 0,27 \cdot \frac{24 \text{ horas}}{18 \text{ horas}} = 0,36 \frac{l}{s \cdot \text{ha}}$$

6. NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA

El cálculo del número de emisores por planta parte de un caudal de 3,5 l/h con un suelo de textura franca. La elección del caudal de emisor se ha basado en el tiempo de riego, debido a que a mayor caudal menor tiempo de riego. El primer parámetro que debe calcularse es el área mojada, y para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$A_m = \frac{\pi \cdot Dm^2}{4}$$

Dónde:

- **Dm:** Diámetro mojado (m)

Conocida el área mojada se procede a realizar el cálculo del número de emisores por planta.

$$n_e = \frac{P \cdot a \cdot b}{A_m \cdot 100} = 9,73 \cong 10$$

Dónde:

- **Ne:** Número de emisores por planta
- **P:** Porcentaje de suelo mojado, 25%
- **a:** Distancia entre filas
- **b:** Distancia entre plantas
- **Am:** Área mojada

La separación entre emisores se calcula de la siguiente forma:

$$S_e = \frac{NLP \cdot b}{n_e} = 1,23 \text{ m}$$

Dónde:

- **NLP:** Número de laterales por planta
- **b:** Distancia entre plantas
- **ne:** Número de emisores por planta

La separación máxima entre emisores se recomienda que sea como máximo de 1 metro para evitar zonas con déficit de humedad que puedan ocasionar un estrés al cultivo. Por este motivo, se vuelve a calcular el número de emisores por planta.

$$n_e = \frac{NLP \cdot b}{S_e} = 12 \text{ emisores}$$

Además, se debe garantizar un solape mínimo del 10% entre los bulbos húmedos.

$$S_e = 2 \cdot \frac{D_m}{2}$$

Los resultados de los cálculos realizados se muestran en la Tabla 5 del siguiente apartado.

7. CAUDAL POR PLANTA Y CAUDAL POR SUPERFICIE

El caudal por planta se obtiene multiplicando el caudal ficticio continuo por el número de emisores por planta:

$$q_{planta} = n_e \cdot q$$

El caudal por unidad de superficie se calcula dividiendo el caudal por planta entre la distancia entre filas y entre plantas.

$$q_u = \frac{n_e \cdot q}{a \cdot b}$$

Los resultados obtenidos en la aplicación DISAGRO se presentan en la tabla 5:

Tabla 5. Caudal por planta y unidad de superficie para cada uno de los emisores obtenidos en DISAGRO

	1,00	1,60	2,30	3,50
Diámetro mojado (m)	0,81	0,88	0,95	1,09
Superficie mojada (m2)	0,52	0,60	0,71	0,92
Separación máxima emisores (m)	0,75	0,81	0,88	1,00
Separación emisores adoptada (m)	0,60	0,80	0,80	1,00
Número de emisores por planta	20,00	15,00	15,00	12,00
Caudal por unidad de superficie (l/h/m2)	0,56	0,67	0,96	1,17
Caudal por planta (l/h)	20,00	24,00	34,50	42,00

8. TIEMPO DE RIEGO

El cálculo del tiempo de riego se realiza teniendo en cuenta el cultivo, el caudal por planta y las necesidades totales de riego. El primer parámetro que se calcula es el intervalo de riego y seguidamente se calcula el tiempo de riego en horas.

$$I = \frac{7}{NRS}$$

Dónde:

- **I:** Intervalo de riego
- **NRS:** Número de riegos por semana

$$Tr = \frac{NTr}{q_{planta}} \cdot I$$

Dónde:

- **Tr:** Tiempo de riego
- **NTr:** Necesidades de riego totales
- **q_{planta}:** Caudal por planta (l/h)
- **I:** Intervalo de riego

Seguidamente, se presenta la tabla 6 con los resultados obtenidos con el programa Disagro.

Tabla 6. Tiempo de riego diario y mensual calculado con la aplicación DISAGRO.

	Número de riegos por semana	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego (horas)	Tiempo de riego mensual (horas)
ENERO	0,0	0,0	0,0	0,0
FEBRERO	0,0	0,0	0,0	0,0
MARZO	0,0	0,0	0,0	0,0
ABRIL	0,0	0,0	0,0	0,0
MAYO	2,0	3,5	1,64	14,53
JUNIO	3,0	2,33	2,0	25,66
JULIO	6,0	1,17	2,22	58,90
AGOSTO	6,0	1,17	2,37	62,98
SEPTIEMBRE	2,0	3,5	1,22	10,43
OCTUBRE	1,0	7,0	1,92	8,52
NOVIEMBRE	0,0	0,0	0,0	0,0
DICIEMBRE	0,0	0,0	0,0	0,0

9. NÚMERO DE SECTORES

El número de sectores que se deben adoptar en el diseño agronómico se obtiene a partir del caudal disponible en la toma y el caudal requerido, siendo en este caso un caudal disponible 54 m³/hora.

$$\text{Número de sectores} \geq \frac{Q_{\text{requerido}}}{Q_{\text{disponible}}}$$

El caudal requerido se calcula a partir del caudal por unidad de superficie, que en este diseño es de 11,67 m³/h/ha y la superficie total es de 15,40 hectáreas, lo que supone un caudal requerido de 180 m³/hora.

$$\text{Número de sectores} \geq \frac{180 \text{ m}^3}{54 \text{ m}^3} = 3,33 \cong 4 \text{ sectores}$$

ANEJO N°4

Diseño y dimensionado de las subunidades

ÍNDICE ANEJO Nº 4

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	DISEÑO DE LAS SUBUNIDADES.....	1
3.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SUBUNIDADES.....	2
3.1.	DATOS DE PARTIDA.....	2
3.2.	ELECCIÓN DEL LATERAL Y DEL EMISOR.....	3
3.3.	ELECCIÓN DE LA TERCIARIA.....	3
3.4.	CÁLCULO DE LA PENDIENTE DE LOS LATERALES Y LAS TERCIARIAS.....	3
4.	DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES.....	4
4.1.	PARÁMETROS PARA EL DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES.....	4
4.1.1.	Variación máxima de caudales admisible en la subunidad.....	4
4.1.2.	Pérdida de carga total en la subunidad.....	5
4.1.3.	Pérdidas de carga localizadas.....	5
4.1.4.	Presión necesaria al inicio de la tubería.....	5
4.2.	DIMENSIONADO DEL LATERAL.....	6
4.3.	DIMENSIONADO DE LA TERCIARIA.....	8
4.4.	RESULTADOS DEL DISEÑO Y DIMENSIONADO.....	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pendiente de los laterales y la terciaria de cada una de las subunidades.....	4
Tabla 2. Valor del Coeficiente de Christiansen (F) en función del número de derivaciones de la tubería.....	7
Tabla 3. Resultados del dimensionado de las subunidades obtenidos mediante la aplicación DimSub.....	10

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Subunidades de los sectores 1 y 2	1
Ilustración 2. Subunidades de los sectores 3 y 4	2

1. INTRODUCCIÓN

El diseño y dimensionado de la red de riego se realiza a partir de la agrupación de las parcelas en distintas subunidades y a su vez en sectores, que van a permitir el suministro de los caudales necesarios. Tras ello, se define la tipología de la red para posteriormente realizar el dimensionado de las líneas. Las herramientas empleadas en este proceso son la aplicación DimSub para el dimensionado de las subunidades y de sus características, y la aplicación RGWin para el diseño y dimensionado de la red de transporte. Ambas aplicaciones han sido creadas por Jaime Arviza.

El objetivo de la red de riego es abastecer un total de 15,4 hectáreas de almendros en el término municipal de Font de la Figuera (Valencia) y realizarlo de la forma más eficiente posible. El abastecimiento de esta red se realiza bombeando agua desde el pozo hasta una balsa y de esta se hará llegar a cada uno de los sectores.

2. DISEÑO DE LAS SUBUNIDADES

El primer paso que se debe realizar para llevar a cabo la red de riego es el diseño de cada una de las subunidades. En este caso, la superficie se distribuye en 4 sectores y cada uno de ellos se divide en diferentes subunidades, de tal forma que se garantice el reparto del agua de riego a todo el cultivo. En este caso, el principal factor decisivo en cuanto al número de subunidades ha sido la forma de las parcelas, ya que no presentan una forma regular por lo que la red de riego se debe adaptar de la mejor manera. A continuación, se presentan las subunidades que se han diseñado y en el plano 5 se pueden observar cada una de forma más detallada.

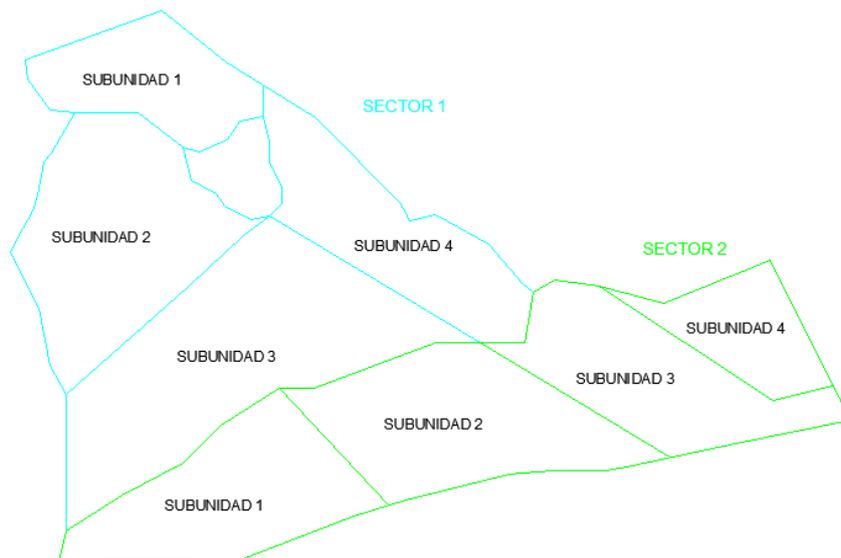


Ilustración 1. Subunidades de los sectores 1 y 2

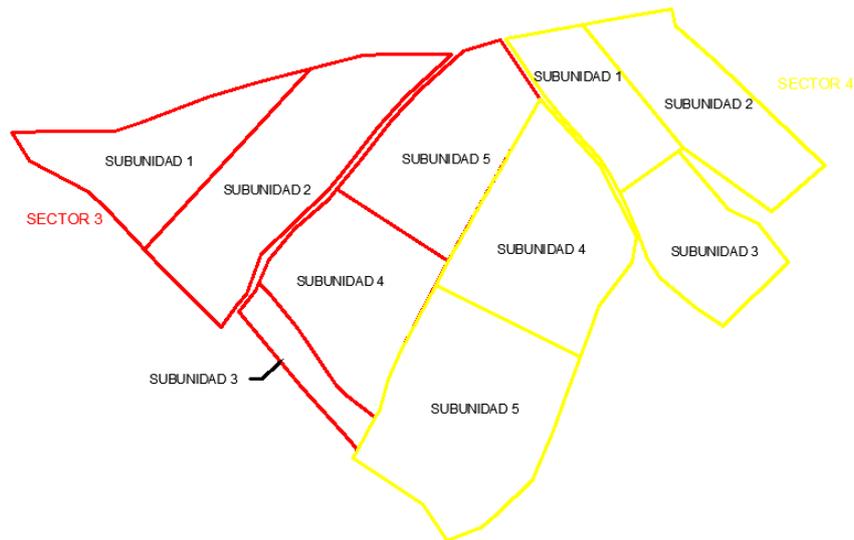


Ilustración 2. Subunidades de los sectores 3 y 4

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SUBUNIDADES

Cada una de las subunidades de riego que forman la instalación está compuesta por los laterales, las terciarias y un elemento de maniobra para apertura y cierre del riego de la parcela.

La presión requerida en cada una de las subunidades y en los goteros será determinante en el diseño y dimensionado. Además, es muy importante calcular las necesidades de presión que se deben garantizar en cada uno de los sectores, en base a los requerimientos de los goteros, para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación.

El dimensionado de las subunidades se realizará mediante la aplicación DimSub de Jaime Arviza, tal y como se ha indicado anteriormente. Esta herramienta va a permitir calcular las características de los laterales y la terciaria de cada una de las subunidades, en base a las características del emisor escogido y la geografía del terreno, debido a que la pendiente es un factor condicionante en cuánto a los requerimientos de presión y las pérdidas de carga.

3.1. DATOS DE PARTIDA

Los datos de partida considerados para realizar el dimensionado de las subunidades son los siguiente:

- **Marco de plantación:** 6 x 6 m
- **Caudal del emisor:** 3,5 l/h
- **Tipo de emisor:** Autocompensante integrado en tubería de PE
- **Presión mínima de trabajo:** 10 m.c.a.
- **Presión máxima de trabajo:** 20 m.c.a
- **Separación entre emisores del mismo lateral:** 1 m
- **Doble lateral por fila de plantas**
- **Separación entre laterales que alimentan la misma fila:** L1= 1m
- **Separación entre laterales que alimentan a filas adyacentes:** L2= 5m
- **Longitud equivalente:** L_e= 0,3 m
- **Coefficiente mayorante por pérdidas localizadas en terciaria:** K_m = 1,3
- **Temperatura del agua:** 20°C

En este caso, los laterales de cada una de las subunidades no tienen la misma longitud debido a la forma de las parcelas. Por ello, para cada una de las subunidades se tomará la longitud del lateral más desfavorable, siendo este el de mayor valor, y la pendiente que se tomará será la de ese lateral.

La instalación de las terciarias se realizará enterrada para facilitar las labores de cultivo y así evitar problemas en la instalación de riego. Dependiendo de la subunidad, las terciarias se enterrarán en el borde de la parcela o atravesando la parcela.

3.2. ELECCIÓN DEL LATERAL Y DEL EMISOR

Los emisores son los elementos de la instalación de riego encargados de echar el agua al cultivo y se clasifican según su comportamiento hidráulico en autocompensantes o no compensantes. A su vez, los emisores pueden ir integrados, pinchados o interlínea con el lateral. Para poder desarrollar el diseño y puesto que las características del emisor condicionan la selección de diámetros, se desarrollan los cálculos con el lateral UniRAM y se trata de una tubería integral autocompensante con el modelo GU-G9-144 en la tubería 16090 con un diámetro exterior de 16 mm y un diámetro interior de 14,2 mm, pero podría emplearse cualquier lateral similar existente en el mercado. Las características de esta tubería son las siguientes:

- Emisores de tipo autocompensante, con un intervalo de compensación entre 10 y 20 mca
- El caudal del emisor es de 3,5 l/h
- El rango de presión del gotero es entre 0,5 y 4 bar
- La presión máxima de trabajo de la tubería 16090 es de 3 bar
- Se adopta una separación entre emisores de 1 metro en el lateral, con una longitud equivalente de 0,3 metros
- Doble lateral por fila de plantas

3.3. ELECCIÓN DE LA TERCIARIA

La terciaria es la tubería a la cual se conectan los laterales encargados de distribuir el agua al cultivo, y en cuyo extremo, aguas arriba, se dispone de un elemento para regular la presión, bien sea manual o automático.

Como se ha indicado en los datos de partida, el valor del coeficiente mayorante (K_m) es 1,3, el material empleado es PE 40 UNE EN 12201 y la separación entre laterales de una misma fila es de 1 metro y de 5 entre laterales adyacentes. La terciaria de cada subunidad se alimenta de un modo, en función de las características que presentan las parcelas, para de este modo garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.

3.4. CÁLCULO DE LA PENDIENTE DE LOS LATERALES Y LAS TERCIARIAS

Se realiza el cálculo de la pendiente de los laterales y la terciaria de cada una de las subunidades para conocer la diferencia de presiones por diferencia de altura y garantizar el correcto funcionamiento de la instalación. El cálculo de la pendiente se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$i = \frac{z_2 - z_1}{d_{1-2}}$$

La dirección de los laterales y de las terciarias se decide en base a la forma de las parcelas, por ello no siempre siguen una misma dirección y cada subunidad presenta unas

características diferentes al resto. A continuación, se presenta la tabla 1 con las pendientes de los laterales y las terciarias de cada una de las subunidades.

Tabla 1. Pendiente de los laterales y la terciaria de cada una de las subunidades.

		PENDIENTE (%)	
		TERCIARIA	LATERAL
SECTOR 1	Subunidad 1	-1,21%	-11,86%
	Subunidad 2	-12,57%	0,00%
	Subunidad 3	-5,67%	-1,31%
	Subunidad 4	-5,67%	-1,77%
SECTOR 2	Subunidad 1	-8,67%	-5,33%
	Subunidad 2	-9,43%	2,45%
	Subunidad 3	-9,43%	-2,85%
	Subunidad 4	-11,15%	-1,52%
SECTOR 3	Subunidad 1	-5,28%	-1,27%
	Subunidad 2	-2,84%	-0,87%
	Subunidad 3	-8,89%	-2,56%
	Subunidad 4	-2,63%	-1,80%
	Subunidad 5	-4,69%	1,67%
SECTOR 4	Subunidad 1	-2,00%	-6,85%
	Subunidad 2	-5,17%	-2,08%
	Subunidad 3	-2,17%	-8,40%
	Subunidad 4	-6,47%	-1,46%
	Subunidad 5	-5,80%	4,60%

4. DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES

Una vez se conocen las características de los elementos escogidos para la instalación de riego, se procede a realizar el dimensionado de cada una de las subunidades que conforman cada sector. En este caso hay un total de 4 sectores, dónde los sectores 1 y 2 están divididos en 4 subunidades, mientras que los sectores 3 y 4 se dividen en 5 subunidades.

4.1. PARÁMETROS PARA EL DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES

4.1.1. Variación máxima de caudales admisible en la subunidad

Como se desconoce el valor del coeficiente de variación del emisor (CV), se considerará que los emisores son de buena calidad y el valor de este coeficiente es igual o inferior al 7%. Al tratarse de emisores autocompensantes, la variación de presión no afecta a la variación de caudales, por lo que se establece un rango de variación de presión en la subunidad. El cálculo de este parámetro se realiza en base al rango efectivo de presiones del emisor escogido, que en este caso es entre 0,5 bar y 3 bar.

$$\Delta H = \Delta H_{max} - \Delta H_{min}$$

$$\Delta H = 3 - 0,5 = 2,5 \text{ bar} = 25 \text{ m. c. a.}$$

A pesar de que la variación máxima de presión admisible es de 25 m.c.a, se adopta una presión mínima de 10 m.c.a., para estar del lado de la seguridad, ya que adoptar estos valores puede

conllevar problemas en la instalación como que las altas presiones y temperaturas causen el desprendimiento de la tubería. De este modo se garantiza el correcto funcionamiento de los emisores y se evitan problemas en la red de riego.

4.1.2. Pérdida de carga total en la subunidad

Ente los laterales y las terciarias se reparte la pérdida de carga total admitida en la subunidad, y el valor de este parámetro se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$H_{sub} = \Delta Z_{lat} + h_{lat} + \Delta Z_{ter} + h_{ter}$$

Dónde:

- ΔZ_{lat} : Diferencia de cotas del lateral (m)
- h_{lat} : Pérdida de carga total en el lateral (m.c.a)
- ΔZ_{ter} : Diferencia de cotas de la terciara (m)
- h_{ter} : Pérdida de carga total en la terciaria (m.c.a)

La pérdida de carga total en la subunidad no puede ser mayor al valor de la variación máxima de presión que se ha calculado en el apartado anterior.

4.1.3. Pérdidas de carga localizadas

Las pérdidas de carga localizadas se dan por la conexión de los emisores a los laterales y por la conexión de los laterales a las terciarias. En este caso, como los emisores van integrados en los laterales se van a despreciar las pérdidas de carga que se pueden deber a este factor, pero sí se van a tener en cuenta las pérdidas de carga localizadas por la unión de los laterales y las terciarias. El valor de éstas viene determinado por el coeficiente mayorante (K_m) y la alongitud equivalente.

El coeficiente mayorante (K_m) que se aplica tiene que ser mayor que 1, para poder considerar que las pérdidas de carga localizadas suponen un porcentaje de las pérdidas continuas. El valor de este coeficiente para las terciarias suele situarse entre 1,1 y 1,4, dependiendo de factores como el número de conexiones por metro lineal, la naturaleza de las conexiones, etc. En este caso, el valor del K_m es de 1,3.

La longitud equivalente se calcula a través del valor del coeficiente mayorante (K_m) y la separación entre emisores aplicando la siguiente fórmula:

$$K_m = \frac{s_e + L_e}{s_e}$$

Dónde:

- K_m : Coeficiente mayorante con un valor de 1,3
- s_e : Separación entre emisores, con un valor de 1 metro

$$1,3 = \frac{1 + L_e}{1}$$

$$L_e = 0,3 \text{ m}$$

4.1.4. Presión necesaria al inicio de la tubería

El valor de este parámetro para los laterales o las terciaras debe de ser tal que la presión media en las derivaciones sea la necesaria para que el caudal por derivación sea el mismo que el caudal de diseño. La presión necesaria al inicio de la tubería se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$\frac{P_o}{\gamma} = \frac{P}{\gamma} + \beta h_r + aZ$$

Dónde:

- $\frac{P_o}{\gamma}$: Presión necesaria en la tubería considerada
- $\frac{P}{\gamma}$: Presión media en la tubería considerada
- h_r : Pérdidas de carga localizadas producidas en la tubería
- Z : Desnivel en la tubería
- β y a : Coeficientes adimensionales según el caso considerado, en este caso ambos serán igual a la unidad.

4.2. DIMENSIONADO DEL LATERAL

Considerada la variación máxima de presión, las pérdidas de carga totales y localizadas y la presión necesaria al inicio de la tubería, se puede realizar el dimensionado de los laterales. Para ello, es necesario conocer el caudal máximo que circula por los laterales de cada subunidad y al mismo tiempo, para conocer ese parámetro se debe calcular el número de emisores por lateral. Como se trata de subunidades heterogéneas, el cálculo del número de emisores por lateral se realizará con la longitud del lateral más desfavorable, que será la de mayor valor. La fórmula que se aplica para conocer ese parámetro es la siguiente:

$$n_e = \frac{L_{lateral}}{s_e}$$

Dónde:

- n_e : Número de emisores
- $L_{lateral}$: Longitud del lateral
- s_e : Separación entre emisores

Una de las cosas a tener en cuenta, es que por cada fila de plantas hay dos laterales, por lo que, si un lateral tiene 100 emisores, por ejemplo, habrá un total de 200 emisores por fila de plantas como máximo.

Conocido el número de emisores necesarios por lateral, se procede al cálculo del caudal que circula por todo el lateral mediante la siguiente fórmula.

$$Q_{lat} = n_e \cdot q$$

Dónde:

- Q_{lat} : Caudal que circula por el lateral (l/h)
- n_e : Número de emisores
- q : Caudal que suministra cada emisor (l/h)

Con los parámetros anteriores calculados, se procede a realizar el cálculo de la pérdida de carga total y la variación máxima de presión en el lateral. El primer parámetro se calcula mediante la fórmula de Blasius que se muestra a continuación:

$$h_c = C \cdot F \cdot (L + n_e \cdot L_e) \cdot \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

Dónde:

- h_c : Pérdida de carga total en el lateral
- C : Coeficiente en función de la temperatura, en este caso para 20°C el valor es de 0,466
- F : Coeficiente de Christiansen en función del número de derivaciones
- L : Longitud total de la tubería (m), en este caso del lateral más desfavorable
- n_e : Número de emisores por lateral
- L_e : Longitud equivalente (m)
- Q : Caudal al inicio del lateral (l/h)
- D : Diámetro interior del lateral (mm)

El valor del Coeficiente de Christiansen (F) viene determinado en base al número de derivaciones de la tubería y se obtiene de la siguiente tabla 2.

Tabla 2. Valor del Coeficiente de Christiansen (F) en función del número de derivaciones de la tubería.

n	F	n	F	n	F	n	F	n	F	n	F
1	1	7	0,438	13	0,403	19	0,390	30	0,380	80	0,370
2	0,650	8	0,428	14	0,400	20	0,389	32	0,379	100	0,367
3	0,546	9	0,421	15	0,397	22	0,387	35	0,378	∞	0,367
4	0,497	10	0,415	16	0,395	24	0,385	40	0,376		
5	0,469	11	0,410	17	0,393	26	0,383	50	0,374		
6	0,451	12	0,406	18	0,392	28	0,382	60	0,372		

La variación máxima de presión se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\Delta H_{lat} = h_{lat} + \Delta Z_{lat}$$

Dónde:

- ΔH_{lat} : Variación máxima de presión en el lateral (m.c.a.)
- h_{lat} : Pérdida total de carga en el lateral (m.c.a.)
- ΔZ_{lat} : Diferencia de cotas entre los extremos del lateral (m)

Por último, es necesario conocer la presión requerida al inicio del lateral y para ello se emplea la siguiente expresión:

$$\frac{P_{olat}}{\gamma} = \frac{P_{min_e}}{\gamma} + \beta \cdot h_{lat} + \alpha \cdot \Delta Z_{lat}$$

Dónde:

- $\frac{P_{olat}}{\gamma}$: Presión requerida al inicio del lateral (m.c.a.)
- $\frac{P_{min_e}}{\gamma}$: Presión mínima de trabajo del emisor (m.c.a.)
- β y α : Coeficientes adimensionales, que para este caso al ser emisores autocompensantes el valor es de 1.
- h_{lat} : Pérdida total de carga en el lateral (m.c.a.)
- ΔZ_{lat} : Diferencia de cotas entre los extremos del lateral (m)

4.3. DIMENSIONADO DE LA TERCIARIA

Los parámetros que se calculan en el dimensionado de la terciaria son los mismos que en el dimensionado de los laterales, pero en este caso se calcula un parámetro adicional, que es el diámetro de la tubería.

Por ello, el primer parámetro que se debe calcular es la variación máxima de presión que se puede dar en la terciaria.

$$\Delta H_{ter} = \Delta H_{sub} - \Delta H_{lat}$$

Dónde:

- ΔH_{ter} : Variación máxima de presión en la terciaria (m.c.a.)
- ΔH_{sub} : Variación máxima de presión en la subunidad (m.c.a.)
- ΔH_{lat} : Variación máxima de presión en el lateral (m.c.a.)

Seguidamente, se procede a realizar el dimensionado del diámetro de las terciarias a partir de la fórmula de Blasius, despejando la incógnita del diámetro. Con ello, se obtiene el diámetro mínimo que debe tener la terciaria de cada subunidad y establecer el diámetro comercial para cada una.

$$h_{ter} = C \cdot F \cdot L \cdot K_m \cdot \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

$$D_i = \left(\frac{C \cdot F \cdot L \cdot K_m \cdot Q^{1,75}}{h_{ter}} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

Dónde:

- h_{ter} : Pérdida de carga en la terciaria (m.c.a.)
- C : Coeficiente en función de la temperatura, en este caso para 20°C el valor es de 0,466
- F : Coeficiente de Christiansen en función del número de derivaciones
- L : Longitud total de la terciaria (m)
- K_m : Coeficiente mayorante
- Q : Caudal al inicio del lateral (l/h)
- D_i : Diámetro interior teórico de la terciaria (mm)

Conocido el valor del diámetro interior teórico de la terciaria se procede a calcular la pérdida de carga total de esta tubería a través de la fórmula de Blasius, expresada en las líneas anteriores.

Por último, se obtiene el valor de la presión requerida al inicio de la subunidad y se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{P_{0ter}}{\gamma} = \frac{P_{0lat}}{\gamma} + \beta \cdot h_{ter} + \alpha \cdot \Delta Z_{ter}$$

Dónde:

- $\frac{P_{0ter}}{\gamma}$: Presión requerida al inicio de la subunidad (m.c.a.)
- $\frac{P_{0lat}}{\gamma}$: Presión requerida al inicio del lateral (m.c.a.)
- β y α : Coeficientes adimensionales, que para este caso al ser emisores autocompensantes el valor es de 1.

- h_{ter} : Pérdida total de carga en la terciaria (m.c.a.)
- ΔZ_{ter} : Diferencia de cotas entre los extremos de la terciaria (m)

4.4. RESULTADOS DEL DISEÑO Y DIMENSIONADO

Los resultados del diseño y dimensionado de las subunidades que conforman la instalación de riego se han obtenido a partir de la aplicación Excel DimSub de Jaime Arviza. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la herramienta empleada para el dimensionado de las subunidades y en el plano 6 se puede ver el diseño y dimensionado de las subunidades.

Tabla 3. Resultados del dimensionado de las subunidades obtenidos mediante la aplicación DimSub.

Sector	Subunidad	Caudal inicio (l/h)	Presión inicio (mca)	Diámetro lateral (mm)	Longitudes laterales (m)	Diámetro 1 terciaria (mm)	Longitud 1 terciaria (m)	Diámetro 2 terciaria (mm)	Longitud 2 terciaria (m)	Alimentación Laterales	Alimentación Terciaria
1	1	6.732,41	28,8	14,2	1910,0	32	82,7			Extremo	Extremo
	2	17.735,27	18,83	14,2	5065,0	50	15,8	40	67,0	P. medio	Extremo
	3	7.704,41	20,29	14,2	2219,0	40	32,5	32	109,0	Extremo	Extremo
	4	20.748,15	19,15	14,2	5910,0	63	32,1	50	109,0	Extremo	Extremo
2	1	6.100,58	18,91	14,2	1725,0	32	92,2			Extremo	Extremo
	2	12.986,25	19,34	14,2	3651,0	50	12,2	40	115,0	Extremo	Extremo
	3	10.115,96	22,34	14,2	2864,0	40	36,2	32	91,0	Extremo	Extremo
	4	2.029,25	2,93	14,2	562,0	32	80,5			Extremo	Extremo
3	1	7.841,68	19,43	14,2	2220,0	40	40,9	32	67,0	Extremo	Extremo
	2	14.508,40	19,49	14,2	4132,0	50	20,4	40	49,0	P. intermedio	Extremo
	3	2.312,37	9,56	14,2	656,0	32	25,0			Extremo	Extremo
	4	12.283,0	20,25	14,2	3483,0	50	31,1	40	103,0	Extremo	Extremo
	5	12.485,76	19,06	14,2	3549,0	50	18,4	40	67,0	Extremo	Extremo
4	1	9.141,61	26,59	14,2	2599,0	32	50,2			Extremo	Extremo
	2	15.997,44	19,56	14,2	4563,0	50	21,6	40	37,0	P. intermedio	Extremo
	3	8.367,56	26,29	14,2	2372,0	32	46,1			Extremo	Extremo
	4	7.457,35	19,62	14,2	2112,0	40	38,9	32	91,0	Extremo	Extremo
	5	19.591,85	23,84	14,2	5557,0	50	42,4	40	61,0	Extremo	Extremo

ANEJO N°5

Dimensionado de la red de transporte

ÍNDICE ANEJO Nº 5

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	TRAZADO DE LA RED DE TUBERÍAS.....	1
3.	DIMENSIONADO DE LA RED	1
3.1.	DATOS DE PARTIDA	2
3.2.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	2
3.3.	MATERIAL DE LAS TUBERÍAS.....	3
3.4.	TOPOLOGÍA DE LA RED DE TRANSPORTE.....	4
3.5.	RESULTADOS DEL DIMENSIONADO	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Topología de la red de transporte	4
Tabla 2. Resultados del dimensionado de la red de transporte	6
Tabla 3. Mediciones y costes de la red de transporte	7

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema de la red de transporte realizado con el programa Epanet	5
---	---

1. INTRODUCCIÓN

En este documento va a realizarse el dimensionado de la red de transporte, que será la que abastecerá a cada una de las subunidades que conforman la instalación.

Este proceso se compone de dos partes, el trazado de la red de tuberías y el dimensionado de la red de transporte. Para la segunda parte, se empleará la aplicación Excel RGWin creada por Jaime Arviza junto al Departamento de Ingeniería Rural de la Universitat Politècnica de València.

2. TRAZADO DE LA RED DE TUBERÍAS

La red de transporte parte desde la balsa, lugar dónde se almacena el agua de riego, y pasa por el cabezal dónde se localizan todos los elementos de filtrado y las válvulas. Desde el cabezal se ramifica la instalación, es decir, se instalan tuberías para cada uno de los sectores y a su vez, de cada sector se ramifica para cada subunidad. En el punto de unión de la red de transporte y la subunidad, hay un elemento de control de paso del agua, del mismo modo que en cada una de las salidas para cada sector.

Las tuberías de la red de transporte irán enterradas y en los bordes de la parcela, al igual que las terciarias, para que no sea un problema en el momento de realizar las labores de cultivo. Se enterrarán en zanjas con 1 metro de profundidad y 0,70 metros de ancho, colocadas sobre una cama de arena de 0,10 metros de espesor.

El material del que están compuestas las tuberías de la red de riego es de PVC PN6 en base a la norma UNE EN ISO 1452, Sistemas de Canalización en Materiales Plásticos para Conducción de Agua y para Saneamiento Enterrado o Aéreo con Presión.

3. DIMENSIONADO DE LA RED

En base a los caudales y las presiones necesarias en cada una de las subunidades y, por tanto, en cada uno de los nudos de consumo, se procede a realizar el dimensionado de la red de transporte.

Mediante la expresión de cálculo de pérdidas de carga de Darcy-Weisbach se dimensiona cada una de las líneas, obteniendo el diámetro y la velocidad adecuada. En este caso, se ha aceptado una velocidad máxima de 2 m/s, debido a que, si se reduce el valor de esta, los diámetros de las tuberías de cada una de las líneas aumentan considerablemente y suponen un coste mayor.

3.1. DATOS DE PARTIDA

Antes de iniciar el dimensionado de la red de transporte hay que establecer el valor de varios parámetros. Seguidamente se muestran los parámetros considerados para desarrollar el dimensionado:

- **Número de líneas:** 20
- **Cota origen de la red:** 727 m
- **Temperatura de cálculo:** 20 °C
- **Coefficiente mayorante (Km):** 1,3
- **Pérdidas en cabezal de filtrado:** 5 m.c.a.
- **Velocidad máxima:** 2 m/s
- **Número de sectores:** 4
- **Material de las tuberías de la red:** PVC UNE EN 1452
- **Tipo de alimentación de la red:** Balsa
- **Criterio de dimensionado de la red:** Clásico. Restricción de velocidad

3.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Como se ha indicado anteriormente, la herramienta empleada en el dimensionado de la red de riego es la aplicación Excel RGWin creada por Jaime Arviza junto al Departamento de Ingeniería Rural de la Universitat Politècnica de València.

El criterio escogido para el dimensionado de la red es el clásico, es decir, de Restricción de Velocidad, de modo que se limite la velocidad de circulación del agua por las tuberías de la red.

En primer lugar, conociendo el caudal que demanda cada uno de los nudos de consumo, que en este caso corresponde a cada una de las subunidades, se calcula el caudal que circula por cada una de las líneas de la red. Conocido este parámetro, el siguiente paso es calcular el diámetro interior teórico de las tuberías y para ello se emplea la siguiente expresión:

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot V_{m\acute{a}x}}}$$

Dónde:

- D_i : Diámetro interior teórico
- Q_i : Caudal que circula por la línea
- $V_{m\acute{a}x}$: Velocidad máxima

Obtenido el diámetro interior teórico se escoge el diámetro comercial más cercano y se calculan las pérdidas introducidas en ese tramo. Al emplear una aplicación informática, el cálculo de las pérdidas se realiza con la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$h_i = 0,0826 \cdot f_i \cdot L_i \cdot K_m \cdot \frac{Q_i^2}{D_i^5}$$

Dónde:

- f_i : Factor de fricción
- L_i : Longitud de la tubería
- Q_i : Caudal que circula por la tubería
- D_i : Diámetro interior de la tubería escogida
- K_m : Coeficiente mayorante

El factor de fricción (f) se calcula mediante la fórmula de White Colebrook, la cual requiere del uso de hojas de cálculo para obtener el valor del factor. Por ello, la propia aplicación empleada realiza el cálculo.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\left(\frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right) + \frac{\left(\frac{K_r}{D_i} \right)}{3,7} \right)$$

La pérdida de carga acumulada se obtiene mediante el sumatorio de las pérdidas de carga de cada una de las líneas desde el origen de la red. Además, se calcula la velocidad (m/s) a la que circulará el agua por cada una de las líneas que componen la red.

Seguidamente, se procede al cálculo de la presión resultante en cada uno de los nudos agua debajo de cada una de las líneas que componen la red.

$$\frac{P_{ri}}{\gamma} = Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} - Z_i - h_{acum1-i}$$

Por último, se calcula el déficit de presión en cada uno de los nudos de consumo, conociéndose este parámetro como la diferencia entre la presión requerida en el nudo y la resultante calculada previamente.

$$Déficit \left(\frac{P}{\gamma} \right) = \frac{P_{requi}}{\gamma} - \frac{P_{resultantei}}{\gamma}$$

3.3. MATERIAL DE LAS TUBERÍAS

El material del que están compuestas las tuberías de la red de transporte es PVC debido a la facilidad de instalación, la buena durabilidad cuando no se expone a la radiación solar y el bajo coste. El material empleado tiene que cumplir la norma UNE EN 1452 para Sistemas de Canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión.

3.4. TOPOLOGÍA DE LA RED DE TRANSPORTE

Para poder obtener el dimensionado de la red de transporte es necesario definir la tipología de la red, la cual se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Topología de la red de transporte

Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo (-) (m ³ /h)	Presión requerida (m)
LN3-4	3	4	1	413,2	727	0	-	-
CABEZAL	4	5	3	0,0	680	0	-	-
LN5-11	5	11	1	7,5	679	1	6,73	28,80
LN11-12	11	12	1	213,4	674	1	17,74	18,83
LN12-31	12	31	1	224,9	653	3	7,84	19,43
LN31-32	31	32	1	114,0	647	3	14,51	19,49
LN32-33	32	33	1	87,0	643	3	2,31	9,56
LN33-34	33	34	1	22,5	641	3	12,28	20,25
LN34-35	34	35	1	78,6	640	3	12,49	19,06
LN5-13	5	13	1	150,6	663	1	7,70	20,29
LN13-14	13	14	1	10,2	663	1	20,75	19,15
LN13-22	13	22	1	137,6	655	2	12,99	19,34
LN22-21	22	21	1	115,1	655	2	6,10	18,91
LN22-23	22	23	1	14,5	655	2	10,12	22,34
LN23-24	23	24	1	184,0	651	2	2,03	2,93
LN22-41	22	41	1	138,1	642	4	9,14	26,59
LN41-42	41	42	1	50,0	641	4	16,00	19,56
LN41-43	41	43	1	124,1	635	4	8,37	26,29
LN41-44	41	44	1	46,1	638	4	7,46	19,62
LN44-45	44	45	1	137,2	636	4	19,59	23,84

Seguidamente en la ilustración 1 se presenta un esquema de la red de transporte obtenido del programa Epanet, pero se puede ver con mayor detalle en el plano 7.

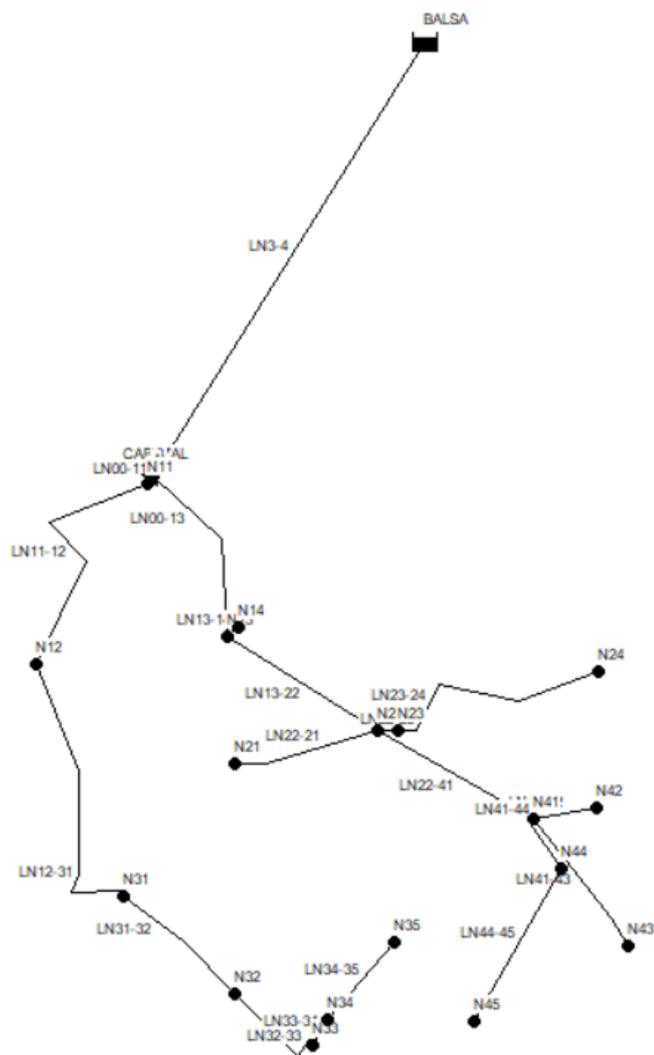


Ilustración 1. Esquema de la red de transporte realizado con el programa Epanet

3.5. RESULTADOS DEL DIMENSIONADO

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el dimensionado de la red de transporte con ayuda de la aplicación informática RGWin.

Tabla 2. Resultados del dimensionado de la red de transporte

Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Tipo de línea	Caudal línea (m ³ /h)	Diámetro interior teórico (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Déficit de presión en nudo (m)
LN3-4	3	4	413,17	TUBERÍA	60,56	193,8	237,6	250	0,60	1,33	3,10	3,10	-47,0	-47,1	47,1
CABEZAL	4	5	-	FILTRO	60,56	193,8	-	-	-	0,00	5,00	8,10	0,0	-5,1	5,1
LN5-11	5	11	7,5	TUBERÍA	49,43	173,0	190,2	200	0,60	1,65	0,11	8,21	1,0	-4,2	32,2
LN11-12	11	12	213,4	TUBERÍA	49,43	173,0	190,2	200	0,60	1,65	3,13	11,34	6,0	-2,3	20,3
LN12-31	12	31	224,9	TUBERÍA	49,43	173,0	190,2	200	0,60	1,65	3,30	14,63	27,0	15,4	3,6
LN31-32	31	32	114,0	TUBERÍA	41,59	159,6	171,2	180	0,60	1,74	2,08	16,71	33,0	19,3	-0,3
LN32-33	32	33	87,0	TUBERÍA	27,08	128,7	133,0	140	0,60	1,87	2,47	19,18	37,0	20,8	-11,8
LN33-34	33	34	22,5	TUBERÍA	24,77	123,6	133,0	140	0,60	1,73	0,55	19,73	39,0	22,3	-2,3
LN34-35	34	35	78,6	TUBERÍA	12,49	87,4	104,6	110	0,60	1,40	1,73	21,47	40,0	21,5	-2,5
LN5-13	5	13	150,6	TUBERÍA	60,56	193,8	237,6	250	0,60	1,33	1,13	9,23	17,0	10,8	9,2
LN13-14	13	14	10,2	TUBERÍA	20,75	112,8	118,6	125	0,60	1,81	0,31	9,54	17,0	10,5	8,5
LN13-22	13	22	137,6	TUBERÍA	60,56	193,8	237,6	250	0,60	1,33	1,03	10,26	25,0	17,7	1,3
LN22-21	22	21	115,1	TUBERÍA	6,10	61,8	70,4	75	0,60	1,54	4,93	15,19	25,0	12,8	5,2
LN22-23	22	23	14,5	TUBERÍA	12,15	87,4	104,6	110	0,60	1,40	0,32	10,58	25,0	17,4	4,6
LN23-24	23	24	184,0	TUBERÍA	2,03	35,7	36,2	40	1,00	1,94	27,42	38,00	29,0	-6,0	8,0
LN22-41	22	41	138,1	TUBERÍA	60,56	193,8	237,6	250	0,60	1,33	1,04	11,29	38,0	29,7	-3,7
LN41-42	41	42	50,0	TUBERÍA	16,00	100,9	104,6	110	0,60	1,86	1,88	13,17	39,0	28,8	-9,8
LN41-43	41	43	124,1	TUBERÍA	8,37	71,4	84,8	90	0,60	1,42	3,63	14,92	45,0	33,1	-7,1
LN41-44	41	44	46,1	TUBERÍA	27,05	128,7	133,0	140	0,60	1,87	1,31	12,60	42,0	32,4	-13,4
LN44-45	44	45	137,2	TUBERÍA	19,59	110,0	118,6	125	0,60	1,72	3,82	16,42	44,0	30,6	-7,6

Mediante el programa RGWin también se obtiene el coste aproximado de la red de transporte que, a continuación, se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Mediciones y costes de la red de transporte

Diámetro nominal (mm)	Presión Nominal (MPa)	Material	Longitud	Coste unitario (€/m)	Coste total (€)
40	1	PVC	184	1,13	207,92
75	0,6	PVC	115,10	2,82	324,58
90	0,6	PVC	124,10	3,99	495,16
110	0,6	PVC	143,10	4,42	632,50
125	0,6	PVC	147,40	5,80	854,92
140	0,6	PVC	155,60	7,41	1.153,00
180	0,6	PVC	114	11,92	1.358,88
200	0,6	PVC	445,20	14,34	6.393,06
250	0,6	PVC	839,50	22,94	19.258,13

ANEJO N°6

***Diseño y dimensionado de la bomba sumergida y
la balsa***

ÍNDICE ANEJO Nº 6

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	DIMENSIONADO DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN.....	1
2.1.	CAUDAL Y ALTURA MANOMÉTRICA DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN	1
2.2.	ELECCIÓN DE LA BOMBA	2
3.	BALSA DE RIEGO.....	4
3.1.	DIMENSIONADO DE LA BALSA.....	4
3.1.1.	Factor 1: Volumen necesario para regar 1 día	4
3.1.2.	Factor 2: Tamaño de la parcela dónde se localiza	5
4.	ELEMENTOS DE VALVULERÍA.....	6
4.1.	VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBEO	6
4.2.	VÁLVULA DE MARIPOSA	6
4.3.	VÁLVULA DE RETENCIÓN.....	7
4.4.	VÁLVULA DE LLENADO DE LA BALSA	8
4.5.	VENTOSAS	9
4.6.	DESAGÜE Y ARQUETAS.....	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos.....	2
Tabla 2. Características de la válvula de control de bombeo del modelo 740Q de Bermad o similar. Fuente: Catálogo de Bermad	6
Tabla 3. Características técnicas de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	6
Tabla 4. Dimensiones del modelo seleccionado de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	7
Tabla 5. Características técnicas de la válvula de retención Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	7
Tabla 6. Dimensiones de la válvula de retención Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber ..	8

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Curva de rendimiento de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos	3
Gráfico 2. Curva de NPSH de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos	3
Gráfico 3. Curva de la intensidad de la corriente eléctrica del motor de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos.....	3
Gráfico 4. Curva de la potencia del motor de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos	4

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Parcela dónde se ubica la balsa de la red de riego. Fuente: SigPac	5
Ilustración 2. Esquema de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	7
Ilustración 3. Esquema de la válvula de retención Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber ..	8
Ilustración 4. Esquema del sistema de funcionamiento de la válvula de llenado de la balsa. Fuente: Unidad 3, Elementos de control, protección y regulación; J. Arviza, I. Balbastre, J. Manzano, V. Palau.....	9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a diseñar el tramo que comprende desde la bomba hasta la balsa de riego dónde se acumula el agua. Para ello, se dimensionará la bomba necesaria para la red y la balsa y, por último, se detallarán los elementos de valvulería que se instalarán.

2. DIMENSIONADO DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN

La instalación de riego se compone de una bomba que extrae el agua del pozo y la impulsa hasta la balsa, en la cual se acumula y de ahí se reparte mediante la red de transporte, pasando en primer lugar por el cabezal dónde se encuentran los elementos de filtrado y fertirrigación. La bomba será sumergida, se localizará en el interior del pozo, dónde la lámina libre del agua está a una profundidad de 70 m.

Respecto al sondeo del pozo, presenta un diámetro de 200 mm y el material empleado es PVC. La calidad del agua es media, presentando una conductividad eléctrica de 1,5 dS/m.

En el dimensionado de la red hecho con la aplicación RGWin no se ha tenido en cuenta el tramo de la bomba a la balsa, por ello, se va a realizar en este apartado.

2.1. CAUDAL Y ALTURA MANOMÉTRICA DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN

En base al caudal total necesario en el mes de máximas necesidades y a la altura manométrica que debe suministrar la bomba, se escogerá la bomba más adecuada para el correcto funcionamiento de la instalación. El volumen necesario para 1 día del mes de máximas necesidades, que en este caso es agosto, es de 293 m³. La bomba impulsará el agua desde el pozo hasta la balsa durante el día debido a que la energía eléctrica se suministra mediante placas fotovoltaicas. La irradiación total que hay durante un día del mes de agosto, que es el mes de diseño, es de 6,96 kWh/m²-día y por ello se establece que el caudal necesario para un día debe ser impulsado en 6 horas. Por tanto, se impulsará el volumen necesario en 6 horas, lo que implica que el caudal que debe suministrar la bomba es de 48,84 m³/h.

La altura manométrica de la bomba se calcula conociendo la presión requerida en la balsa, la diferencia de cotas entre la balsa y la cota del nivel dinámico del agua en el pozo y la pérdida de carga. El nivel dinámico del agua del pozo se sitúa a 70 metros de profundidad, por lo que su cota será de 610 m.

Antes de obtener la altura manométrica de la bomba, se realiza el cálculo de la pérdida de carga que hay en ese tramo, y para ello es necesario conocer el diámetro interior de la tubería. Este parámetro se calcula a partir de la siguiente expresión conociendo el caudal que circula, que en este caso es de 48,84 m³/h, y la velocidad máxima que es de 2 m/s.

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot V_{m\acute{a}x}}}$$

El resultado es un diámetro interior teórico de 92,93 mm, por lo que se debe seleccionar el diámetro comercial de 110 mm que tiene un diámetro interior de 104,6 mm en tubería de PVC con una presión nominal de 0,6 MPa.

Obtenido el diámetro interior de la tubería, se procede a realizar el cálculo de las pérdidas de carga del tramo en cuestión. Para ello, se aplica la fórmula de Darcy-Weisbach con un factor de fricción de 0,0488 obtenido de la fórmula de White Colebrook, aplicando un valor de rugosidad de 0,02 y el con un valor para el número Reynolds de 237600.

$$h_i = 0,0826 \cdot f_i \cdot L_i \cdot K_m \cdot \frac{Q_i^2}{D_i^5}$$

La pérdida de carga desde la bomba hasta la balsa es de 31,08 m.c.a.

Seguidamente, se procede al cálculo de la altura manométrica de la bomba.

$$H_{me} = \frac{P_r}{\gamma} + \Delta Z + \sum_{i=1}^{L_{HMD}} h_{ri}$$

Dónde:

- $\frac{P_r}{\gamma}$: Presión requerida en la balsa = 0 m.c.a.
- ΔZ : Diferencia de cotas entre la balsa (730) y la cota de la lámina libre del agua en el pozo (610) = 120 m
- $\sum_{i=1}^{L_{HMD}} h_{ri}$: Pérdida de carga = 31,08 m.c.a

$$H_{me} = 0 + 120 + 31,08 = 151,08 \text{ m.c.a}$$

2.2. ELECCIÓN DE LA BOMBA

Por tanto, la bomba suministrará un caudal de 48,84 m³/h y la altura manométrica es de 151,08 m.c.a., con ambos datos conocidos, se procede a la selección de la bomba. En este caso, la bomba elegida pertenece a la empresa Grundfos y es el modelo SP 46-19, pero puede ser una bomba con características similares que pertenezca a otro fabricante. A continuación, en la tabla 1 se presentan las características de la bomba escogida junto con la curva de rendimiento y NPSH, además de las curvas del motor.

Tabla 1. Características de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos

Caudal (m³/h)	49,58
Altura manométrica (m)	150,1
Rendimiento hidráulico (%)	74,5
Potencia requerida por la bomba (kW)	30
Caudal mínimo (m³/h)	4,5
Caudal máximo (m³/h)	60
Velocidad (rpm)	2.880
Frecuencia (Hz)	50

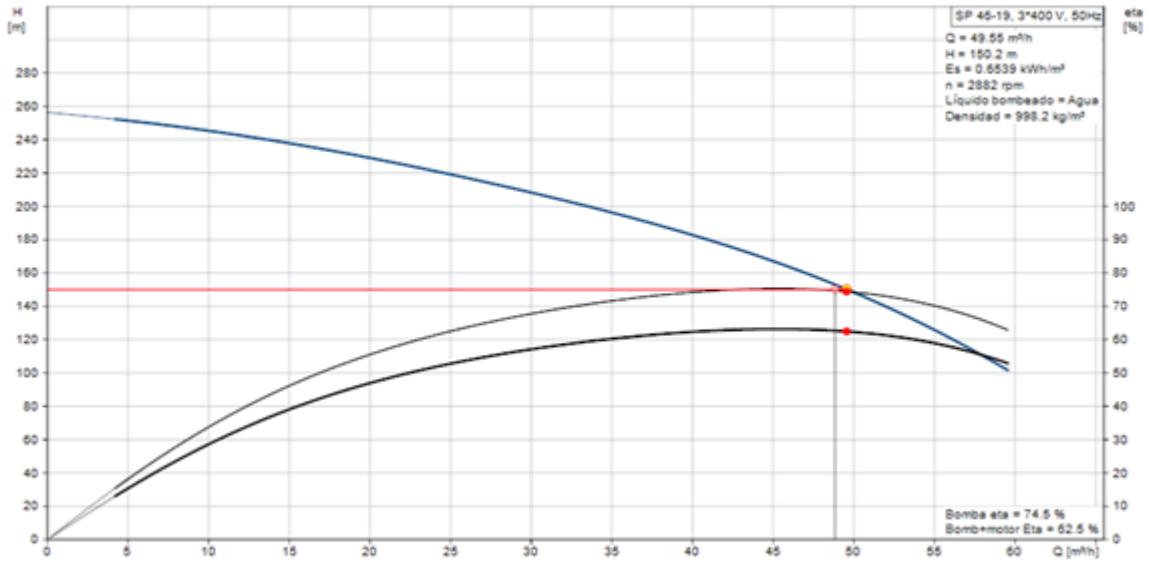


Gráfico 1. Curva de rendimiento de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos

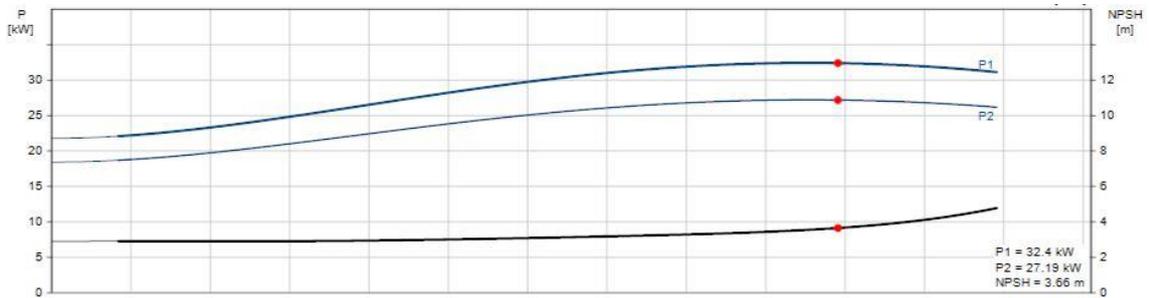


Gráfico 2. Curva de NPSH de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos

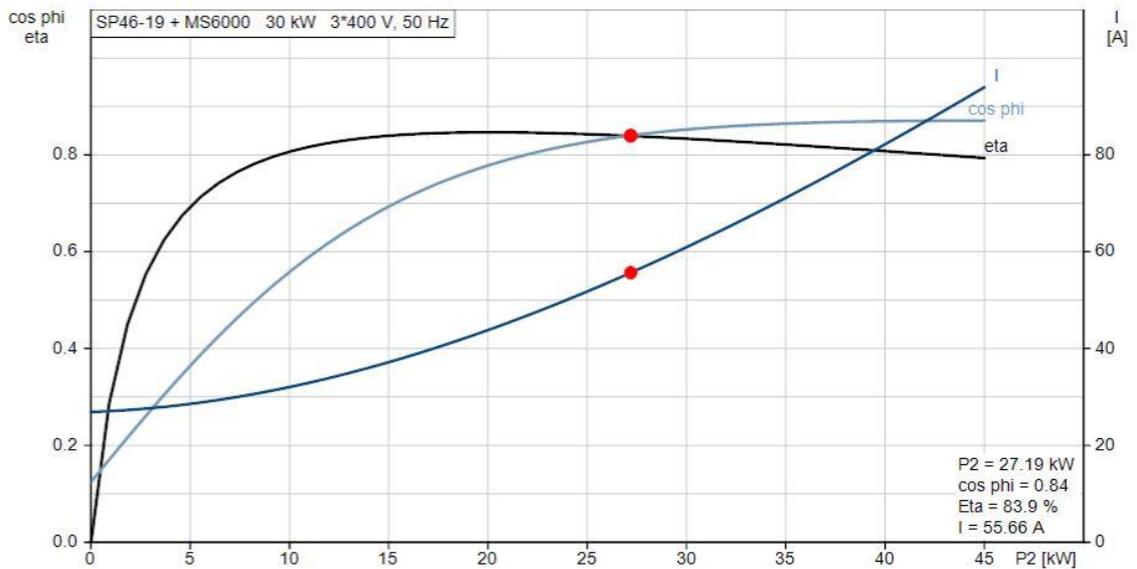


Gráfico 3. Curva de la intensidad de la corriente eléctrica del motor de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos

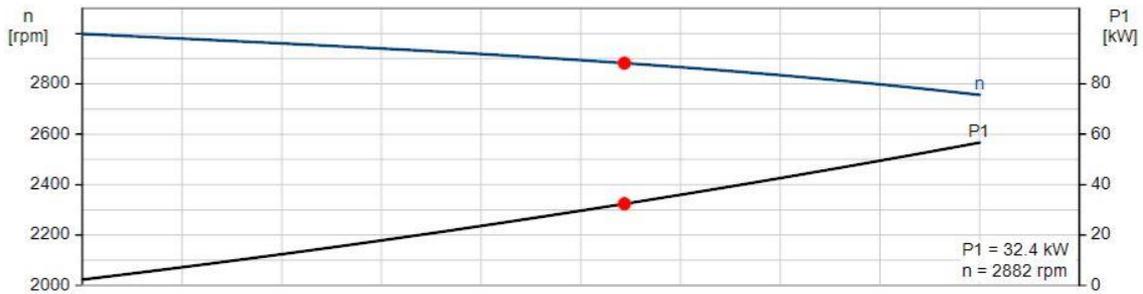


Gráfico 4. Curva de la potencia del motor de la bomba SP 46-19 de Grundfos o similares. Fuente: Grundfos

En el plano nº 8 se puede observar con más detalle el tramo entre la bomba y la balsa con los elementos que lo conforman.

3. Balsa de riego

El agua que circula por la red de riego proviene de una balsa, a la cual llega por impulsión desde el pozo con ayuda de una bomba hidráulica. En el siguiente apartado se va a detallar el dimensionado de la balsa de riego explicando los factores que se han tenido en cuenta para determinar su tamaño.

3.1. Dimensionado de la balsa

La balsa de riego se dimensiona de forma que tenga suficiente capacidad para contener en su interior la cantidad de agua necesaria para regar el cultivo de almendros durante 4 días en el mes de máximas necesidades, que en este caso es agosto. La balsa que va a emplearse es prefabricada y el material es acero galvanizado.

3.1.1. Factor 1: Volumen necesario para regar 1 día

En primer lugar, se calcula la cantidad de agua necesaria para realizar un riego en el mes de agosto. Las necesidades totales para el cultivo durante ese mes son 85,3 litros/día y planta, por lo que calculando el número de plantas por unidad de superficie a partir del marco de plantación y reduciendo un 20% la cantidad de plantas por los márgenes que se dejan para facilitar las labores mecánicas y con la superficie total de la explotación, se obtiene el volumen total necesario en 1 día.

El marco de plantación es de 6x6 m, lo que supone un total de 278 plantas por hectárea, a las cuáles se le reduce el 20%, por lo que realmente hay 223 plantas por hectárea.

$$\text{Número de plantas por unidad de superficie} = \frac{10.000}{6 \cdot 6} = 278 \text{ plantas/ha}$$

$$\text{Nº plantas por unidad de superficie real} = 278 \cdot 0,2 = 223 \text{ plantas /ha}$$

$$\text{Número de plantas totales} = 223 \cdot 15,4 = 3.435 \text{ plantas}$$

Conocido el número total de plantas que conforman la explotación, se obtiene el volumen total necesario de agua para realizar un riego durante 1 día.

$$\text{Volumen necesario} = 3.435 \cdot 85,3 = 293.006 \text{ litros/día} = 293\text{m}^3/\text{día}$$

Durante el mes de máximas necesidades del cultivo el volumen necesario para regar el total de la superficie es de 293 m³/día. Conocido este dato, se multiplica por el número de días que se quiere garantizar que la balsa pueda abastecer el riego, que en este caso es para 4 días. Por tanto, la balsa debe tener una capacidad mínima de 1.172 m³.

3.1.2. Factor 2: Tamaño de la parcela dónde se localiza

El segundo factor que se debe tener en cuenta en el dimensionado de la balsa de riego es el tamaño de la parcela dónde se localiza, que es la misma dónde se encuentra el pozo de agua y el cabezal. La referencia SigPac de la parcela es 46-130-016-00359-00002 y tiene una superficie de 0,2149 hectáreas, de las cuales únicamente se empleará una parte para la colocación de la balsa y sus elementos de valvulería. A continuación, en la ilustración 1 se presenta la parcela en cuestión.



Ilustración 1. Parcela dónde se ubica la balsa de la red de riego. Fuente: SigPac

Se trata de una pequeña parcela de tamaño irregular con un ancho máximo de 19 m y una longitud máxima de 88 m, aproximadamente. Por tanto, las dimensiones de ancho y largo de la balsa no pueden ser superiores a estos valores.

Respecto a la altura de la balsa, se ha decidido que sea de 3 metros y se ha establecido un máximo de ancho de 16 m, por tanto, conociendo el volumen mínimo que debe contener la balsa, se obtendrá la longitud.

$$Longitud_{balsa} = \frac{1.172}{3 \cdot 16} = 24,41m$$

La longitud escogida para la balsa es de 25 m con un ancho de 16 m una altura de 3 m y con ello el volumen final de la balsa será de 1.200 m³. En el plano n° 4 se puede ver la localización respecto a las parcelas que conforman la red de riego.

4. ELEMENTOS DE VALVULERÍA

A lo largo de la red de riego, se localizan diversos elementos de valvulería, filtración y automatización, que están detallados en el Anejo 9. Cabezal de riego, que mejoran el funcionamiento de esta. Para el tramo de la bomba y la balsa de riego diseñado, también es necesario instalarán algunos elementos que permitirán que funcione correctamente el sistema.

4.1. VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBEO

La válvula de control de bombeo se trata de un elemento que contiene un solenoide, de modo que cuando se produce el arranque de la bomba el solenoide envía una señal eléctrica que provoca la apertura gradual de la válvula. Cuando se da la parada de la bomba, en ese instante, se desconecta el solenoide y se produce el cerramiento de la válvula. En el caso de que se dé un fallo de suministro eléctrico, la válvula actúa como una válvula de retención y cierra rápidamente. Un modelo válido para cubrir las necesidades en cuanto a este elemento es el modelo 740Q de Bermad o similar, seguidamente se presentan en la tabla 2 las características del elemento.

Tabla 2. Características de la válvula de control de bombeo del modelo 740Q de Bermad o similar. Fuente: Catálogo de Bermad

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Caudal (m ³ /h)	54
Presión de trabajo (MPa)	1,6
Diámetro nominal (mm)	40
Temperatura de trabajo	Hasta 80 °C
Revestimiento	Epoxy adherido por fusión (FBE)
Cuerpo y actuador	Hierro dúctil

4.2. VÁLVULA DE MARIPOSA

La válvula de mariposa es una válvula de corte o maniobra que permite interrumpir de forma total o parcial el paso del agua por la tubería. Este tipo de válvula se distingue del resto de válvulas de corte porque la pieza de cierre es un disco en forma de lenteja unida por un eje vertical al cuerpo de la válvula. En este caso, se escoge la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE del distribuidor Regaber, pero puede ser cualquier otra válvula de mariposa con características similares. El diámetro nominal seleccionado es de 125mm con presión nominal de 1,6 MPa y palanca. En la tabla 3 se presentan las características técnicas del elemento seleccionado o similar.

Tabla 3. Características técnicas de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Presión de trabajo (MPa)	1,6
Diámetro nominal (mm)	125
Temperatura de trabajo	0°C a 80 °C
Recubrimiento	Resina epoxi 200 micras RAL5010

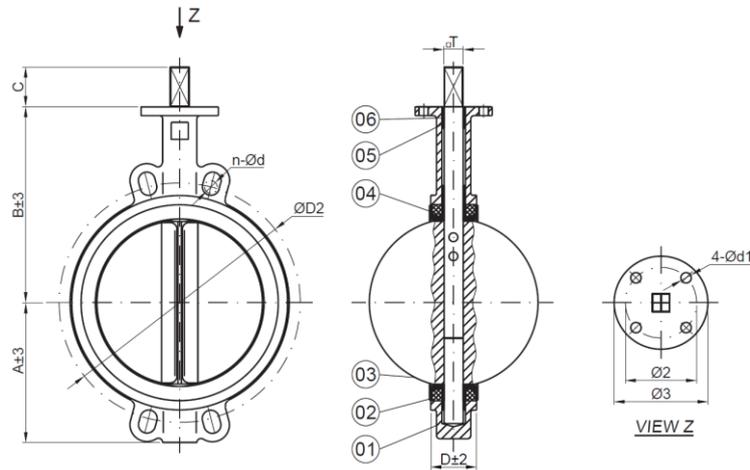


Ilustración 2. Esquema de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

Tabla 4. Dimensiones del modelo seleccionado de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

DIMENSIONES	
A (mm)	130
B (mm)	170
C (mm)	30
D (mm)	54,4
ØD2 (mm)	210
n-Ød (mm)	4-19

4.3. VÁLVULA DE RETENCIÓN

Este tipo de válvulas permiten el paso del agua en una única dirección, por lo que se debe colocar en puntos dónde se quiera evitar un retorno del agua. En este caso, se colocará en la salida de la bomba y se selecciona la válvula de retención de doble clapeta Gaer del distribuidor Regaber o similar. En la tabla 5 se presentan las características técnicas y en la ilustración 3 un esquema de la válvula seleccionada.

Tabla 5. Características técnicas de la válvula de retención Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Presión de trabajo (MPa)	1,6
Diámetro nominal (mm)	125
Tipo de diseño	Doble clapeta
Temperatura de trabajo	0°C a 80 °C
Recubrimiento	Resina epoxy en polvo 250 µm

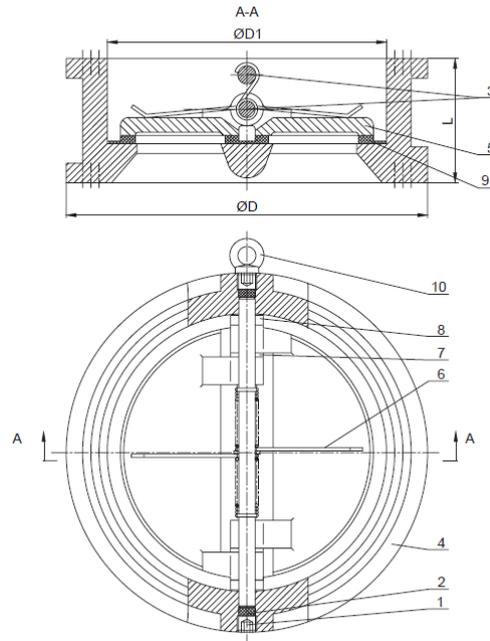


Ilustración 3. Esquema de la válvula de retención Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

Tabla 6. Dimensiones de la válvula de retención Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

DIMENSIONES	
L (mm)	64
ØD1 (mm)	145
ØD (mm)	192

4.4. VÁLVULA DE LLENADO DE LA BALSA

El control del nivel de la balsa se realiza mediante una válvula de llenado de depósito, que como su nombre indica, es la encargada de indicar cuando la balsa se encuentra en su máximo nivel. Para ello, se compone de un flotador que está conectado sobre un piloto que es el encargado de cerrar y abrir la válvula cuando la balsa está llena. Además, cabe la posibilidad de que la válvula actúe mediante pilotos diferenciales, estableciéndose de este modo un nivel mínimo y máximo del agua, para evitar que la válvula se abra continuamente y pueda afectar al grupo motobomba. Seguidamente, en la ilustración 4 se presenta el sistema de funcionamiento de este tipo de válvulas obtenido del documento Unidad 3. Elementos de control, protección y regulación realizado por Jaime Arviza Valverde, Iban Balbastre Peralta, Juan Manzano Juárez y Virginia Palau Estevan.

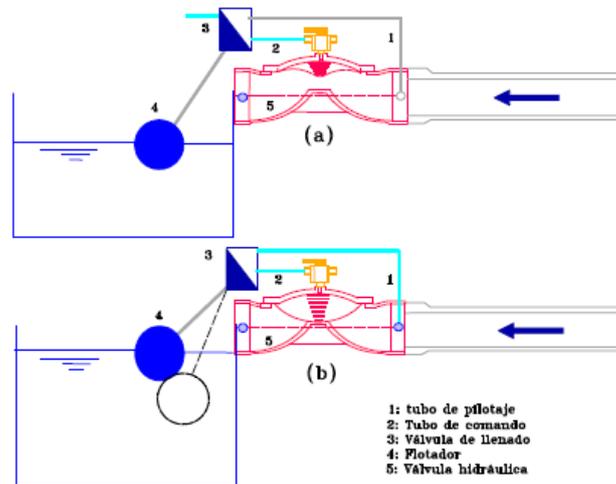


Ilustración 4. Esquema del sistema de funcionamiento de la válvula de llenado de la balsa. Fuente: Unidad 3, Elementos de control, protección y regulación; J. Arviza, I. Balbastre, J. Manzano, V. Palau

4.5. VENTOSAS

Este elemento es el encargado de regular la cantidad de aire que existe en el interior de las tuberías. Tal y como se explica de forma detallada en el Anejo 9. Cabezal de riego, existen 3 tipos de ventosas, que son ventosas multifuncionales, bifuncionales o trifuncionales. En el tramo entre la bomba y la balsa se instalará una ventosa trifuncional para realizar las funciones de purga, admisión y expulsión. Este elemento se localizará en la salida del pozo, de la tubería de la bomba, y su diámetro será de 1" y dispondrá de una válvula de cierre por si es necesario su aislamiento.

4.6. DESAGÜE Y ARQUETAS

En las balsas de riego es necesario disponer de un sistema de desagüe o drenaje para reconducir el agua que no se necesita evitando que pueda salir por encima y causar problemas. Por ello, se instalará un conjunto de tuberías de PVC perforado con un diámetro nominal de 140 mm en una zanja rellena de material drenante. La zanja de desagüe recorrerá el fondo de la balsa, de modo que toda el agua drenada se recogerá en una tubería de PVC con un diámetro de 250 mm.

Toda el agua drenada se dirigirá a una arqueta, que se trata de un elemento del sistema formado por un pequeño depósito dónde se canalizan y enlazan los conductos subterráneos. La balsa de riego dispondrá de una arqueta en uno de los lados.

ANEJO N°7

Suministro eléctrico

ÍNDICE ANEJO Nº 7

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	DATOS DE PARTIDA	1
2.1.	UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	1
2.2.	SITUACIÓN DE LOS PANELES SOLARES	2
2.3.	DATOS CLIMÁTICOS.....	2
2.4.	RECEPTOR.....	3
3.	DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN	4
3.1.	POTENCIA DEL GENERADOR.....	8
3.2.	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	10
3.3.	VARIADOR DE VELOCIDAD.....	11
3.4.	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA.....	12
3.4.1.	Número máximo de módulos en serie por rama	12
3.4.1.1.	Supuesto 1	12
3.4.1.2.	Supuesto 2	13
3.4.2.	Número mínimo de módulos en serie por rama.....	14
3.4.3.	Número máximo de ramas conectadas en paralelo	15
3.4.4.	Configuración final.....	15
4.	CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS.....	16
4.1.	PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	16
4.2.	PÉRDIDAS POR SOMBREO	16
4.3.	PÉRDIDAS POR TEMPERATURA.....	17
4.4.	PÉRDIDAS POR DISPERSIÓN DE PARÁMETROS	18
4.5.	PÉRDIDAS EN EL CABLEADO	18
4.6.	PÉRDIDAS POR SUCIEDAD.....	18
4.7.	PÉRDIDAS POR EL INVERSOR	18
4.8.	PERFOMANCE RATIO	18
5.	PRODUCCIÓN ENERGÉTICA	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de la localización de la parcela dónde se ubica la instalación solar fotovoltaica.	1
Tabla 2. Temperatura ambiente e irradiancia media mensual dónde se localizará la instalación de paneles solares. Fuente: PVGIS	2
Tabla 3. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de mayo	5
Tabla 4. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de junio	6
Tabla 5. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de julio	7
Tabla 6. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de agosto	8
Tabla 7. Características eléctricas del modelo A-325P GS de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa	10
Tabla 8. Especificaciones mecánicas del modelo A-325P GS de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa	10
Tabla 9. Características de la estructura de soporte del modelo 31V de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa	11
Tabla 10. Características del variador de velocidad del modelo SD70150 2X Y de Power Electronics o similar. Fuente: Catálogo de Power Electronics	12
Tabla 11. Datos del catálogo de los elementos escogidos o similares. Fuente: Catálogo Atersa y Power Electronics	13
Tabla 12. Datos del catálogo del módulo fotovoltaico escogido o similar. Fuente: Catálogo de Atersa	14
Tabla 13. Datos del catálogo del módulo fotovoltaico y el variador de velocidad escogidos o similares. Fuente: Catálogo Atersa y Power Electronics	14
Tabla 14. Datos obtenidos de los catálogos. Fuente: Catálogo de Atersa y Power Electronics ..	15
Tabla 15. Configuración final de la instalación solar. Fuente: Elaboración propia	15
Tabla 16. Características del generador fotovoltaico. Fuente: Elaboración propia	16
Tabla 17. Pérdidas producidas por la temperatura. Fuente: Elaboración propia	17
Tabla 18. Valores del Performance Ratio (%) y de la Hidráulica (%) para cada mes. Fuente: SISIFO	18
Tabla 19. Producción energética (kWh) para los meses de diseño. Fuente: SISIFO	19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Irradiancia media mensual sobre plano horizontal y sobre el plano del captador. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PVGIS	3
Gráfico 2. Curva de la altura manométrica (m) frente al caudal (m ³ /h). Fuente: Grundfos.....	3
Gráfico 3. Curva de la potencia (kW) frente a NPSH (m). Fuente: Grundfos	4
Gráfico 4. Curva de la potencia (kW) frente a la intensidad eléctrica (A). Fuente: Grundfos	4
Gráfico 5. Curva de la velocidad (rpm) frente a la potencia (kW). Fuente: Grundfos.....	4
Gráfico 6. Valores mensuales de Performance Ratio (%) e Hidráulica (%). Fuente: SISIFO	19

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Parcela dónde se localiza la instalación fotovoltaica.	1
Ilustración 2. Estructura de soporte para módulos fotovoltaicos modelo 31V de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa.	11
Ilustración 3. Distancia mínima entre ramas. Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red.....	17

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es diseñar y dimensionar los elementos que componen la instalación fotovoltaica que va a ser la encargada de suministrar energía eléctrica a la bomba sumergida en el pozo para que impulse el agua hasta la balsa, dónde se acumula para posteriormente ser distribuida a la superficie de riego.

La finalidad es producir la energía eléctrica necesaria para abastecer al grupo motobomba teniendo en cuenta que la energía procedente del sol varía a lo largo del año y depende de las condiciones climatológicas que se dan en la zona dónde se localiza la instalación.

Los parámetros que se deben tener en cuenta para el diseño y dimensionado de la instalación son la radiación solar incidente sobre el sistema de captación, la potencia requerida, la potencia nominal del módulo fotovoltaico, la tensión del sistema fotovoltaico, el conexionado y medidas de protección y, por último, la puesta en marcha y el mantenimiento.

2. DATOS DE PARTIDA

En este apartado se reunirán los datos de partida necesarios para realizar el diseño y dimensionado de la instalación solar.

2.1. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Tanto el pozo como la estación de bombeo se localizan en la parcela 370 del polígono 16 del término municipal de Font de la Figuera (Valencia). Para aprovechar el espacio disponible, la instalación solar fotovoltaica se colocará en la misma parcela que la estación de bombeo y el cabezal.

Las coordenadas de la ubicación de la parcela son las siguientes:

Tabla 1. Coordenadas de la localización de la parcela dónde se ubica la instalación solar fotovoltaica.

COORDENADA X	COORDENADA Y	HUSO UTM	LATITUD	LONGITUD
681.077,79	4.295.193,49	30	38° 47' 12.85"	0° 54' 54.62"



Ilustración 1. Parcela dónde se localiza la instalación fotovoltaica.

2.2. SITUACIÓN DE LOS PANELES SOLARES

Los módulos fotovoltaicos se instalarán orientados en el plano horizontal al Sur, de modo que el azimut será 0° y la inclinación que se adopta es de 30° porque para el periodo de diseño, que en este caso es en los meses de verano, la inclinación óptima corresponde a la latitud del lugar menos 10°. La situación de los paneles solares se decide en base al periodo de mayor eficiencia de generación de energía, que corresponde a la época de verano, además coincide con el periodo de mayor demanda de energía eléctrica porque las necesidades totales de riego del cultivo son máximas en esa época.

2.3. DATOS CLIMÁTICOS

El correcto funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica depende de las condiciones climáticas que se dan en la zona dónde se ubica. En función de la radiación solar incidente, las condiciones reales de trabajo de los módulos fotovoltaicos y de otras pérdidas, se producirá la energía en la instalación. Por este motivo, es necesario conocer los datos climáticos que se obtienen mediante el Sistema de Información Geográfica Fotovoltaica (PVGIS) y SISIFO.

Es muy importante conocer la máxima potencia que puede suministrar el generador que coincide con los meses de mayor radiación y, al mismo tiempo, de máxima temperatura, factor que afectará a este parámetro. A continuación, se presenta una tabla y un gráfico con los datos de temperatura e irradiancia media mensual en el municipio de Font de la Figuera.

*Tabla 2. Temperatura ambiente e irradiancia media mensual dónde se localizará la instalación de paneles solares.
Fuente: PVGIS*

	Gh (kWh/m ²)	Gα (kWh/m ²)	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)
ENERO	2.449,85	4.199,20	6,70
FEBRERO	2.719,33	3.999,14	7,76
MARZO	4.568,51	5.745,70	10,64
ABRIL	5.252,94	5.715,30	13,57
MAYO	6.639,97	6.549,27	17,90
JUNIO	6.734,94	6.340,65	22,59
JULIO	7.128,76	6.852,16	25,90
AGOSTO	6.170,86	6.476,62	24,89
SEPTIEMBRE	4.474,86	5.292,08	20,51
OCTUBRE	3.604,14	4.974,67	16,43
NOVIEMBRE	2.390,68	3.870,26	10,47
DICIEMBRE	2.143,24	3.796,28	7,41
ANUAL	4.523,17	5.317,61	-

Dónde:

- **Gh:** Irradiancia media mensual sobre plano horizontal (kWh/m²)
- **Gα:** Irradiancia media mensual sobre el plano del captador con una inclinación de 30° (kWh/m²)

En el gráfico 1 se representan los datos de la irradiancia media mensual sobre plano horizontal y sobre el plano del captador obtenidos en PVGIS.

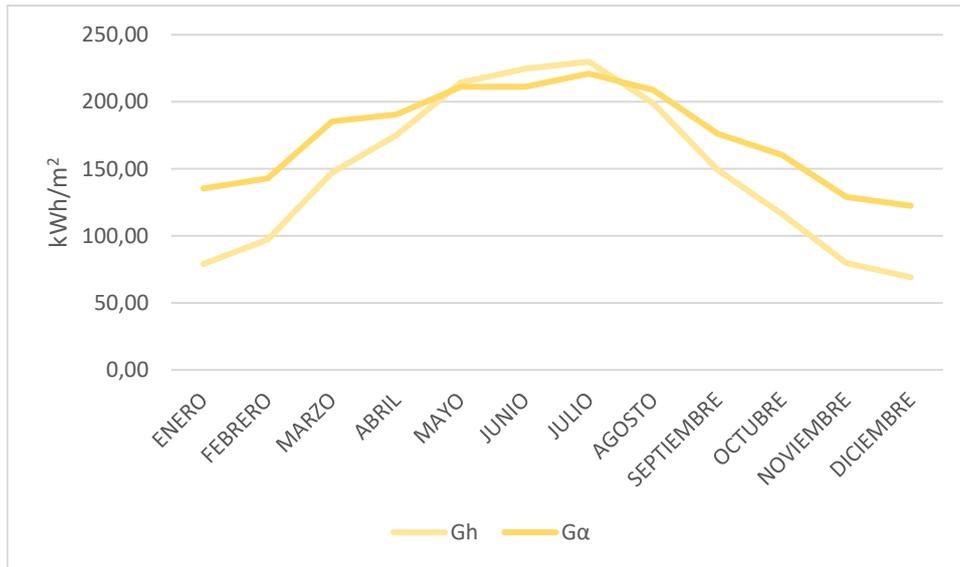


Gráfico 1. Irradiancia media mensual sobre plano horizontal y sobre el plano del captador. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PVGIS

2.4. RECEPTOR

La finalidad de la instalación de paneles solares es alimentar el grupo motobomba formado por una bomba sumergible (modelo SP 46-19 de Grundfos o similar), encargada de impulsar el agua del pozo a la balsa, y con una potencia de 30 kW. A continuación, se incluyen las curvas que corresponden al grupo motobomba.

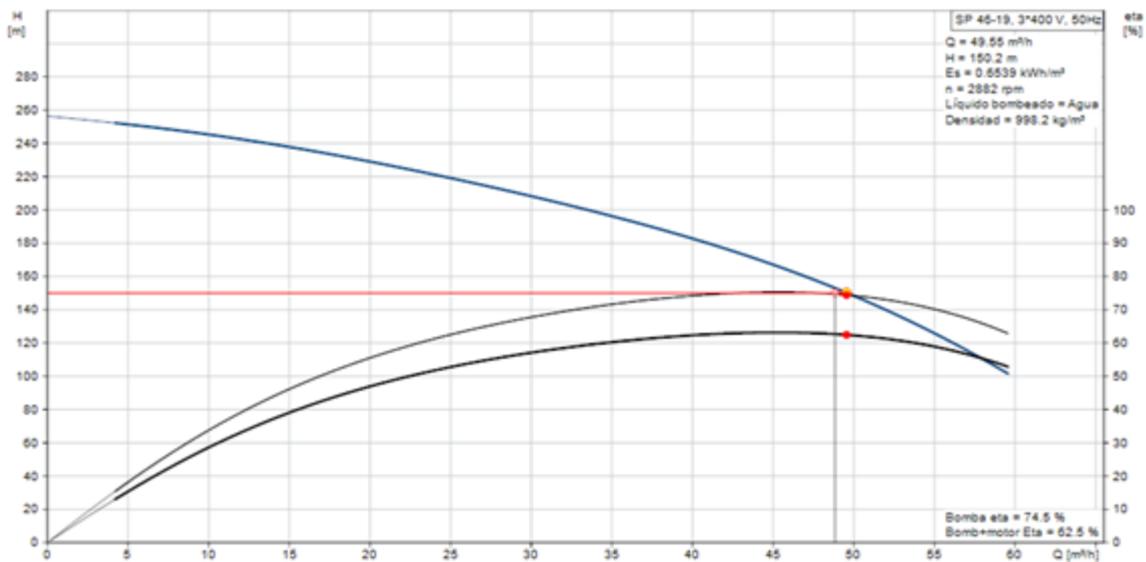


Gráfico 2. Curva de la altura manométrica (m) frente al caudal (m³/h). Fuente: Grundfos

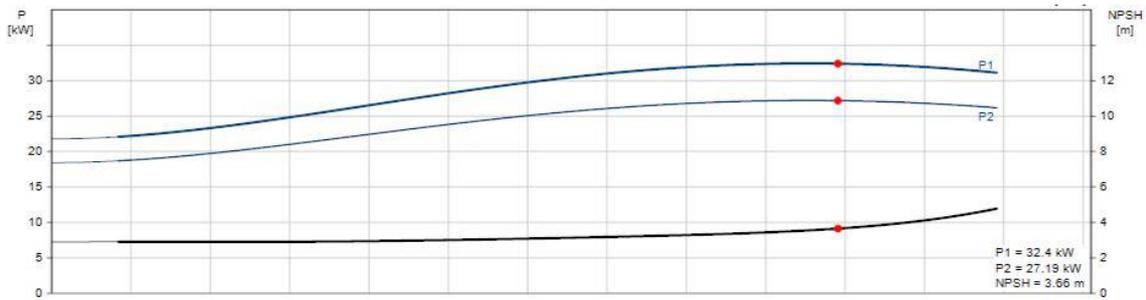


Gráfico 3. Curva de la potencia (kW) frente a NPSH (m). Fuente: Grundfos

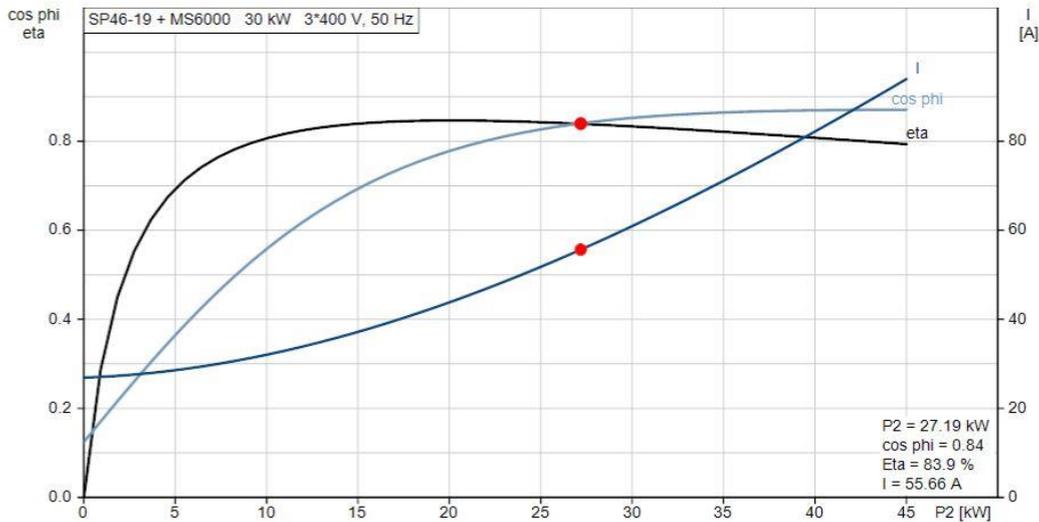


Gráfico 4. Curva de la potencia (kW) frente a la intensidad eléctrica (A). Fuente: Grundfos

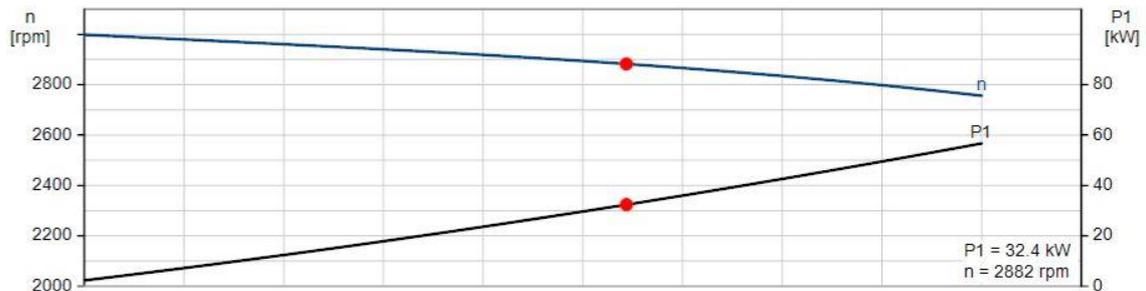


Gráfico 5. Curva de la velocidad (rpm) frente a la potencia (kW). Fuente: Grundfos

3. DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

Una instalación de paneles solares se compone por un generador solar fotovoltaico, un sistema de acondicionador de potencia, el grupo motobomba y de baterías de almacenamiento. En este caso, no se va a considerar las baterías, ya que se considera que no son necesarias porque el bombeo del agua se realiza durante el día para almacenar el agua en la balsa. Por tanto, no habrá producción energética si la energía solar no alcanza un valor umbral, debido a que el sistema no se conecta hasta que no alcanza un nivel mínimo de irradiancia.

Para poder diseñar correctamente el sistema de captación es necesario conocer el mes de dimensionado que será aquel que genere mayor potencia y se sitúa entre los meses de verano por ser el periodo de diseño. La potencia media que se genera durante un mes se obtiene a partir de la irradiancia y la temperatura ambiente, aplicando la siguiente expresión:

$$P_{Tc,G} = P_p \cdot \frac{G}{1000} \cdot \left[1 + \frac{\alpha_p}{100} \cdot (T_c - 25) \right]$$

Dónde:

- **P_p** : Potencia pico del módulo fotovoltaico (300 Wp)
- **α_p** : Coeficiente de variación de la potencia con la temperatura (-0,42%/°C)
- **G** : Irradiancia global (W/m²)
- **T_a** : Temperatura media diaria de las horas de sol (°C)
- **T_c** : Temperatura de la célula para una irradiancia solar G y una temperatura ambiente T_a (°C).
- **$P_{Tc,G}$** : Potencia eléctrica generada por el módulo (W)
- **Tiempo**: Hora solar

Para conocer en qué mes se produce la potencia máxima durante el periodo de diseño, se calculará la potencia generada en los meses de mayo, junio, julio y agosto. En las siguientes tablas se muestran los resultados para cada uno de los meses mencionados. Los datos empleados para el cálculo de la potencia eléctrica generada por el módulo se han obtenido de SISIFO y del Sistema de Información Geográfica Fotovoltaica (PVGIS).

Tabla 3. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de mayo

TIEMPO	G (W/m ²)	Ta (°C)	Tc (°C)	P _{Tc,G} (W)
1:00	0	5,39	5,39	0
2:00	0	12,85	12,85	0
3:00	0	12,69	12,69	0
4:00	0	12,66	12,66	0
5:00	3,48	12,78	13,03	1,21
6:00	129,45	14,35	21,48	43,37
7:00	310,10	16,29	32,43	99,06
8:00	497,77	18,27	38,69	154,60
9:00	627,61	19,53	40,97	192,89
10:00	734,77	20,60	42,50	224,23
11:00	858,90	21,61	44,60	259,55
12:00	848,81	22,11	44,64	256,46
13:00	787,42	22,48	44,16	238,44
14:00	698,61	22,77	43,76	211,95
15:00	555,06	22,36	41,86	169,89
16:00	428,39	21,75	39,78	132,38
17:00	270,32	21,08	36,09	84,95
18:00	107,74	19,68	26,77	35,28
19:00	4,55	18,10	18,51	1,54
20:00	0	16,61	16,61	0
21:00	0	15,90	15,90	0
22:00	0	15,39	15,39	0
23:00	0	14,87	14,87	0
24:00	0	8,77	8,77	0

Tabla 4. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de junio

TIEMPO	G (W/m ²)	Ta (°C)	Tc (°C)	P _{Tc,G} (W)
1:00	0	8,62	8,62	0
2:00	0	18,02	18,02	0
3:00	0	17,98	17,98	0
4:00	0	18,07	18,07	0
5:00	23,20	18,36	19,70	7,83
6:00	170,60	19,97	30,41	54,99
7:00	344,10	21,86	39,33	106,55
8:00	537,50	23,82	45,61	161,66
9:00	674,20	25,15	48,08	200,41
10:00	772,97	26,34	49,34	228,38
11:00	865,03	27,45	51,04	253,50
12:00	927,93	28,00	52,22	270,38
13:00	869,63	28,43	52,25	253,35
14:00	815,03	28,76	52,79	236,82
15:00	702,40	28,36	51,92	204,96
16:00	539,33	27,74	49,47	159,25
17:00	359,73	27,08	45,38	108,31
18:00	180,37	25,65	37,00	56,45
19:00	33,37	24,05	25,94	10,97
20:00	0	22,57	22,57	0
21:00	0	21,87	21,87	0
22:00	0	21,33	21,33	0
23:00	0	20,76	20,76	0
24:00	0	11,11	11,11	0

Tabla 5. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de julio

TIEMPO	G (W/m ²)	Ta (°C)	Tc (°C)	P _{Tc,G} (W)
1:00	0	11,19	11,19	0
2:00	0	19,61	19,61	0
3:00	0	19,40	19,40	0
4:00	0	19,29	19,29	0
5:00	3,29	19,45	20,27	1,11
6:00	148,23	21,02	31,31	47,59
7:00	334,10	22,82	41,51	102,42
8:00	519,23	24,76	47,33	154,89
9:00	706,35	26,25	51,16	206,87
10:00	850,29	27,68	53,42	246,31
11:00	943,00	29,01	54,94	271,13
12:00	983,97	29,92	55,97	281,46
13:00	957,77	30,77	56,69	273,00
14:00	847,03	31,42	56,64	241,49
15:00	748,16	31,08	56,36	213,60
16:00	570,97	30,56	53,89	165,01
17:00	389,66	29,87	49,66	114,96
18:00	183,94	28,14	39,57	56,90
19:00	38,06	26,26	27,80	12,41
20:00	0	24,55	24,55	0
21:00	0	23,71	23,71	0
22:00	0	22,99	22,99	0
23:00	0	22,23	22,23	0
24:00	0	9,98	9,98	0

Tabla 6. Resultados de la potencia eléctrica generada por el módulo para el mes de agosto

TIEMPO	G (W/m ²)	Ta (°C)	Tc (°C)	P _{Tc,G} (W)
1:00	0	11,20	11,20	0
2:00	0	20,13	20,13	0
3:00	0	19,65	19,65	0
4:00	0	19,23	19,23	0
5:00	0	19,16	19,18	0
6:00	84,58	20,95	26,96	27,68
7:00	270,65	23,04	40,21	83,47
8:00	469,61	25,17	47,15	140,21
9:00	643,74	26,74	50,59	189,06
10:00	787,84	28,21	52,54	229,20
11:00	883,55	29,58	53,99	255,23
12:00	933,52	30,42	55,05	268,26
13:00	888,35	31,17	55,57	254,62
14:00	817,39	31,75	56,45	233,25
15:00	676,35	31,33	55,52	193,90
16:00	495,03	30,75	52,77	143,85
17:00	313,60	30,01	48,17	93,18
18:00	123,03	28,37	35,69	38,73
19:00	0,94	26,60	26,63	0,31
20:00	0	24,99	24,99	0
21:00	0	24,25	24,25	0
22:00	0	23,65	23,65	0
23:00	0	22,99	22,99	0
24:00	0	10,68	10,68	0

El mes en el que el módulo genera mayor potencia eléctrica es julio, con un valor de 281,46W, por lo que será el mes de dimensionado, a pesar de que no coincide con el mes de máximas necesidades para el cultivo.

3.1. POTENCIA DEL GENERADOR

El generador es el elemento de la instalación que se encarga de transformar la energía captada en los módulos por la irradiación en energía eléctrica. Estos elementos compuestos por un conjunto de ramas en paralelo que están formadas por un número de módulos conectados en serie.

La potencia del generador se determinará en base a los elementos que requieren energía eléctrica que, en este caso, es la bomba (SP 46-19 de Grundfos o similar) que impulsará el agua desde el pozo hasta la balsa. Primeramente, es necesario conocer la tensión deseada, que viene dada por el número de módulos por rama. Conocido este dato, se calcula el número de ramas que se conectan en paralelo para conseguir el nivel de corriente y potencia necesarios en la instalación. Para el cálculo de la potencia, es necesario tener en cuenta el rendimiento del grupo motobomba, ya que la potencia eléctrica que se debe suministrar tiene que ser superior a la potencia de la bomba para compensar el rendimiento del motor eléctrico, y las pérdidas en el

sistema. Del segundo parámetro, hay que indicar que las pérdidas del sistema se dan en el generador fotovoltaico y en el convertidor de frecuencia, dependiendo de su rendimiento, por lo que la potencia pico del generador se deberá incrementar entre un 10-15%.

Para el punto nominal de la bomba, que es un caudal de 45,77 m³/h y una altura manométrica de 164,5 m, el rendimiento de la bomba es de 75,3%, pero en este caso, como se puede observar en el gráfico 2 el rendimiento de la bomba en el caudal y la altura manométrica necesaria es de 74,5%. Por tanto, el dato que se tomará para el cálculo de la potencia del generador será una potencia de la bomba del 74,5% y una potencia del motor de 83,9% tal y como se indica en el gráfico 4.

Con los parámetros anteriores conocidos, se procede a realizar el cálculo de la potencia pico máxima y para ello se aplica la siguiente expresión:

$$P_{m\acute{a}x\ gen\ FV} = \frac{P_{bomba}}{Rt_{omb}} \cdot (1 + \%p\acute{e}rdidas)$$

$$P_{m\acute{a}x\ gen\ FV} = \frac{30\ kW}{0,745 \cdot 0.839} \cdot 1,15 = 55,20\ kW$$

La potencia pico del generador debe cumplir con el requisito de potencia pico mínima del generador que se establece en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red. En base a este documento, la potencia pico mínima se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P_{mp,m\acute{i}n} = \frac{E_D \cdot G_{CEM}}{G_{dm}(\alpha, \beta) \cdot PR}$$

Dónde:

- **E_D** : Energía consumida (kWh/día)
- **G_{CEM}** : 1 kWh/día
- **$G_{dm}(\alpha, \beta)$** : Valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano del generador (kWh/m²·día)
- **PR** : Performance ratio (%)

El valor parámetro de performance ratio (PR) está indicado en el apartado 4.8. de este anejo.

La energía consumida se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$E_D(Wh/d\acute{a}a) = \frac{2,725 \cdot Q_d(m^3/d\acute{a}a) \cdot H_{TE}(m)}{RT_{omb}}$$

Dónde:

- **Q_d** : Volumen de agua diario requerido (m³/día)
- **H_{TE}** : Altura total equivalente
- **RT_{omb}** : Rendimiento del grupo motobomba (%)

$$E_D(Wh/d\acute{a}a) = \frac{2,725 \cdot 293 \cdot 150,1}{0,6250} = 191.749,75\ Wh/d\acute{a}a$$

Conocido el valor de la energía consumida se procede al cálculo de la potencia pico mínima:

$$P_{mp,mín} = \frac{191,75 \cdot 1}{6,85 \cdot 0,7494} = 37,35 \text{ kW}$$

El valor de la potencia pico mínima calculada, con la expresión que se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red, es menor a la potencia obtenida para el generador, por lo que se cumple con el requisito.

3.2. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para poder realizar el diseño de la instalación es necesario seleccionar los módulos fotovoltaicos para conocer sus características. En este caso, el modelo escogido es A-325P GS de Atersa o similar y en las tablas 7 y 8 se presentan sus características.

Tabla 7. Características eléctricas del modelo A-325P GS de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Potencia nominal	325 W
Eficiencia	16,75%
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (MPP)	37,30 V
Corriente en el Punto de Máxima Potencia (MPP)	8,72 A
Tensión de circuito abierto	45,90 V
Corriente de cortocircuito	9,26 A
Máxima tensión en el módulo	1000 V

Tabla 8. Especificaciones mecánicas del modelo A-325P GS de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	
Tipo de célula	Policristalino
Dimensiones	1956x992x40 mm
Área	1,94 m ²
Peso	21,50 kg

Las características eléctricas se han obtenido en Condiciones Estándar de Medida (CEM) que son 1 kW/m², 25+/- 2°C y AM 1,5.

En base a la potencia nominal de los módulos solares y a la potencia pico máxima del generador calculada en el apartado anterior, se calcula el número de módulos necesarios para la instalación:

$$N^{\circ} \text{ módulos} = \frac{P_{\text{máx gen FV}}}{P_{\text{pico módulo}}} = \frac{55.200}{325} = 169,8 \approx 170 \text{ módulos}$$

$$P_{\text{picogenerador}} = 170 \cdot 325 = 55.250 \text{ W} = 55,25 \text{ kW}$$

Un aspecto para tener en cuenta es que tanto el número de módulos como la potencia del generador pueden variar durante el diseño y dimensionado de la instalación debido a que hay más factores que influyen en el sistema.

Una parte importante del diseño de la instalación de paneles solares es la elección de la estructura de soporte para los módulos solares. En este caso, se escoge la estructura 31V de Atersa o similares. En la tabla 9 se presentan las características de la estructura seleccionada.

Tabla 9. Características de la estructura de soporte del modelo 31V de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Fabricante	Atersa o similar
Capacidad	2 a 12 módulos
Inclinación del módulo	30°
Materiales	Aluminio (EN AW 6005 ^a T6) Tornillería acero inoxidable A2-70
Instalaciones recomendadas	Cubiertas planas o suelo mediante contrapesos, zapatas o directamente lastrado al propio suelo
Viento	150 km/h

Se trata de una estructura de fácil instalación y con diversas capacidades, factor importante en el diseño de la instalación ya que permite ajustarse a las necesidades. En la ilustración –se puede observar con más detalle la estructura de soporte de los módulos solares.

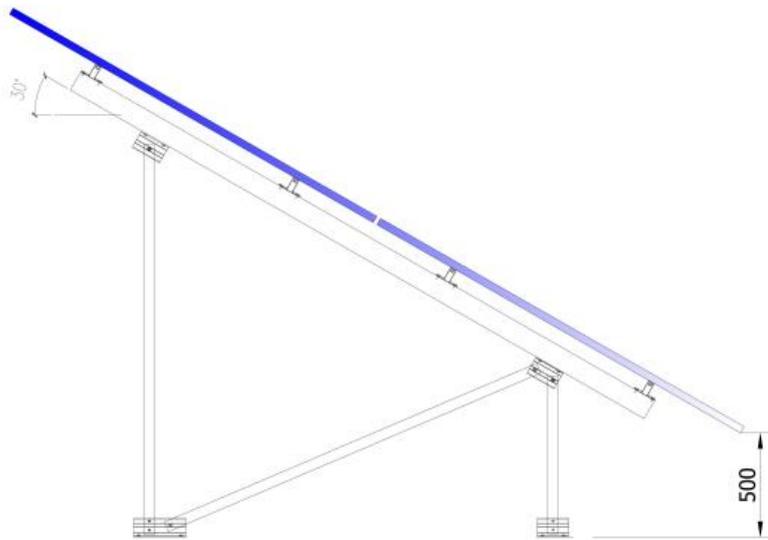


Ilustración 2. Estructura de soporte para módulos fotovoltaicos modelo 31V de Atersa o similar. Fuente: Catálogo de Atersa.

3.3. VARIADOR DE VELOCIDAD

Para que la corriente continua que produce el generador pueda ser empleada por el grupo de bombeo, es necesario que sea transformada en corriente alterna a la frecuencia que necesita el elemento, y esa es la función principal del inversor.

Cuando se trata de aplicaciones de bombeo fotovoltaico, el inversor es el encargado de modificar la tensión y la frecuencia de salida para que los motores puedan trabajar a velocidades que difieren de la nominal, ya que dependen de la irradiancia solar. De este modo, el motor puede trabajar de forma continua con un elevado rendimiento y permitiendo reducir el umbral de bombeo. Además, se adapta el punto de trabajo del generador a valores próximos al punto de máxima potencia (PMP).

La elección del variador se basa, principalmente, en la potencia del generador fotovoltaico. En este caso, se instalará un único inversor que también variará la frecuencia, para alimentar la bomba sumergida con una potencia de 30 kW. Para poder realizar el dimensionado de la

instalación, se escoge el variador de velocidad SD700 de Power Electronics, concretamente el modelo SD70150 2X Y, pero es válido cualquier variador de velocidad con características similares. Seguidamente, en la tabla 10 se presentan las características del variador de velocidad seleccionado.

Tabla 10. Características del variador de velocidad del modelo SD70150 2X Y de Power Electronics o similar. Fuente: Catálogo de Power Electronics

CARACTERÍSTICAS DEL VARIADOR DE VELOCIDAD	
Fabricante	Power Electronics o similar
Tipo	SD70150 2X Y
Potencia	45 kW
Rango de tensión CC	230-690 V
Rango de tensión AC	380-500 V
Frecuencia de entrada	50 Hz +/- 6%
Tecnología rectificadora de entrada	Tiristor-diodo
Factor de potencia fundamental	≥ 0,98
Factor de potencia	≥ 0,91
Filtro EMC de entrada	C3 Estándar
Filtro de armónicos	Bobinas de entrada 3% impedancia
Eficiencia en la salida	≥ 98%
Entradas digitales	6 programables, activas en nivel alto (24 Vdc). Alimentación aislada, 1 entrada PTC
Salidas digitales	3 relés conmutados configurables (250Vac, 8A o 30 Vdc, 8A)
Entradas analógicas	2 entradas programables y diferenciales
Salidas analógicas	2 salidas configurables aisladas
Protocolo de comunicación (estándar)	Modbus-RTU
Certificaciones	CE, cTick, UL, cUL, GL
Dimensiones (alto x ancho x profundo)	1245 x 320 x 439

3.4. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

Un conjunto de módulos interconectados eléctricamente forma la configuración de un generador solar fotovoltaico y define la potencia pico del generador, que se determina por la suma de las potencias pico de los módulos. El conjunto de módulos conectados en serie forma una rama, de la cual se obtiene la tensión necesaria y de un conjunto de ramas conectadas en paralelo se obtiene la intensidad determinada. El conjunto de ramas se une a una única línea hasta el inversor.

Tras la selección del inversor es necesario comprobar que funcionará correctamente frente a cualquier condición climática de radiación y temperatura. Por tanto, será necesario realizar diversos cálculos para obtener la configuración.

3.4.1. Número máximo de módulos en serie por rama

3.4.1.1. Supuesto 1

El número máximo de módulos en serie por rama viene determinado por la tensión máxima del rango de funcionamiento de la tensión en el punto de máxima potencia (MPPT) del inversor, ya que la tensión máxima de la rama en cualquier condición de trabajo tiene que ser menor.

La tensión máxima de un módulo en condiciones de operación es la tensión en el punto de máxima potencia a una temperatura de la célula baja, considerándose 20°C un valor bajo para ese parámetro, $V_{pm\acute{a}x}$ a $T_c = 20^\circ\text{C}$. Es importante conocer que al disminuir la temperatura la tensión aumenta. Por tanto, a partir de la siguiente expresión se puede conocer el número máximo de módulos conectados en serie por rama.

$$n_{m\acute{a}x} \cdot V_{pm\acute{a}x(20^\circ\text{C})} < V_{MPPTm\acute{a}x}$$

$$n_{m\acute{a}x} < \frac{V_{MPPTm\acute{a}x}}{V_{pm\acute{a}x(20^\circ\text{C})}}$$

El valor de la tensión máxima del módulo para una temperatura de 20°C se calcula a partir del valor conocido en condiciones estándar de medida (CEM) y con el coeficiente de variación de la tensión con la temperatura.

$$V_{pm\acute{a}x(20^\circ\text{C})} = V_{pm\acute{a}x(CEM)} + \alpha_v(20 - 25)$$

Los datos de los parámetros que influyen en la expresión anterior se obtienen del catálogo del fabricante, y para este caso, se presentan a continuación en la tabla 11.

Tabla 11. Datos del catálogo de los elementos escogidos o similares. Fuente: Catálogo Atersa y Power Electronics

$V_{MPPTm\acute{a}x}(\text{V})$	$V_{pm\acute{a}x(CEM)}(\text{V})$	$\alpha_v(\text{mV}/^\circ\text{C})$
690	37,30	-330

$$V_{pm\acute{a}x(20^\circ\text{C})} = 37,30 + \left[-\frac{330}{1000} \cdot (20 - 25) \right] = 38,95 \text{ V}$$

$$n_{m\acute{a}x} \leq \frac{690}{38,95} = 17,70$$

Por tanto, el número máximo de módulos fotovoltaicos conectados en serie en una rama será de 17 para este supuesto.

3.4.1.2. Supuesto 2

Otro supuesto para el cálculo del número máximo de módulos fotovoltaicos conectados en serie por rama es en base a la tensión máxima de aislamiento del módulo fotovoltaico y del inversor, debido a que ambos elementos deben de ser capaces de soportar las tensiones extremas que se pueden dar en la instalación. Para un módulo fotovoltaico la tensión máxima previsible es su tensión en circuito abierto a una temperatura de célula muy baja, que puede ser un valor de -10°C.

$$n_{m\acute{a}x} < \frac{V_{m\acute{a}xinv}}{V_{ocm\acute{o}d}(-10^\circ\text{C})}$$

$$n_{m\acute{a}x} < \frac{V_{m\acute{a}xmod}}{V_{ocm\acute{o}d}(-10^\circ\text{C})}$$

El valor de la tensión de circuito abierto del módulo fotovoltaico a -10°C se calcula aplicando el coeficiente de variación de la tensión con la temperatura.

$$V_{oc(-10^\circ\text{C})} = V_{oc(CEM)} + \alpha_v(-10 - 25)$$

Los valores de los parámetros los facilita el fabricante del producto y están recogidos en la tabla 12.

Tabla 12. Datos del catálogo del módulo fotovoltaico escogido o similar. Fuente: Catálogo de Atersa

$V_{oc(CEM)} (V)$	$\alpha_v(mV/^{\circ}C)$	$V_{máxmod} (V)$
45,90	-330	1000

$$V_{ocmód(-10^{\circ}C)} = 45,90 + \left[-\frac{330}{1000} \cdot (-10 - 25) \right] = 57,45 V$$

$$n_{máx} \leq \frac{1000}{57,45} = 17,40$$

Por tanto, el número máximo de módulos para este supuesto es de 17.

3.4.2. Número mínimo de módulos en serie por rama

Es necesario conectar un mínimo de módulos en serie por rama porque a medida que aumenta la temperatura en la célula, disminuye la tensión en los módulos fotovoltaicos de modo que, si la tensión de trabajo del generador llega a estar por debajo del límite mínimo del rango de seguimiento del punto de máxima potencia del inversor, este elemento no localiza el punto, asume que no hay suficiente energía solar y se desconecta el generador.

Al conectar un número mínimo de módulos en serie por rama se garantiza que la tensión en la rama, con los módulos fotovoltaicos trabajando en el punto de máxima potencia a una temperatura elevada en la célula, sea mayor que la tensión mínima del rango de tensiones del inversor. Se asume que una temperatura de 70°C en verano es alta.

$$n_{min} \geq \frac{V_{MPPTmin}}{V_{pmáx(70^{\circ}C)}}$$

El valor del parámetro $V_{pmáx}$ del módulo fotovoltaico a 70°C se obtiene a partir del valor conocido en condiciones estándar de medida y aplicando el coeficiente de variación de la tensión con la temperatura. Los valores de los parámetros necesarios para realizar el cálculo los ofrece el fabricante en el catálogo del modelo escogido, se presentan en la tabla 13.

Tabla 13. Datos del catálogo del módulo fotovoltaico y el variado de velocidad escogidos o similares. Fuente: Catálogo Atersa y Power Electronics

$V_{MPPTmin}(V)$	$V_{pmáx(CEM)}(V)$	$\alpha_v(mV/^{\circ}C)$
230	37,30	-330

$$V_{pmáx(70^{\circ}C)} = V_{pmáx(CEM)} + \alpha_v(70 - 25)$$

$$V_{pmáx(70^{\circ}C)} = 37,30 + \left[-\frac{330}{1000} \cdot (70 - 25) \right] = 22,45 V$$

$$n_{min} \geq \frac{230}{22,45} = 10,20$$

En este supuesto, el número mínimo de módulos conectados en serie por rama es de 10.

3.4.3. Número máximo de ramas conectadas en paralelo

La corriente máxima admisible de entrada al inversor es la que determina el límite de ramas en paralelo que se pueden conectar a este elemento. Se considera que la corriente máxima que puede suministrar un módulo fotovoltaico es igual a la corriente de cortocircuito de un módulo a 1000 W/m² y a una temperatura de célula de 70°C.

$$n_{ramas} < \frac{I_{máxinv}}{I_{scmód(70°C)}}$$

El valor de la intensidad de cortocircuito a 70°C se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$I_{scmód(70°C)} = I_{sc(CEM)} + \alpha_I(70 - 25)$$

A través del catálogo del fabricante se conocen el resto de los datos necesarios y se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Datos obtenidos de los catálogos. Fuente: Catálogo de Atersa y Power Electronics

$I_{sc(CEM)}$ (A)	$I_{máxinv}$ (A)	α_v (mA/°C)
9,26	150	-67

$$I_{scmód(70°C)} = 9,26 + \left[-\frac{67}{1000} \cdot (70 - 25) \right] = 6,25A$$

$$n_{ramas} < \frac{150}{6,25} = 24$$

El número máximo de ramas que se pueden conectar en paralelo es de 24.

3.4.4. Configuración final

Con los resultados obtenidos en los apartados anteriores, se presenta a continuación en la tabla 15 la configuración final del sistema.

Tabla 15. Configuración final de la instalación solar. Fuente: Elaboración propia

Número de módulos en serie	17
Número de ramas en paralelo	10
Número total de módulos	170
Potencia pico del generador (kW)	55,25

La potencia pico del sistema generador calculada, con un valor de 55,20 kW es ligeramente inferior a la potencia pico final, que es de 55,25kW. La pequeña diferencia no afecta en absoluto al sistema, ya que se trata de un incremento de 0,05 kW.

Tras definir la configuración de la instalación, se presenta la tabla 16 con las características del generador fotovoltaico en condiciones estándar de medidas (CEM).

Tabla 16. Características del generador fotovoltaico. Fuente: Elaboración propia

Número de módulos fotovoltaicos	170
Conexión de los módulos	17 s 10
Potencia pico del generador (kW)	55,25
Corriente punto de máxima potencia (PMP) (A)	87,20
Tensión punto de máxima potencia (PMP) (V)	634,10
Corriente en cortocircuito (A)	92,60
Tensión de circuito abierto (A)	780,30
Área del generador (m²)	329,80

4. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS

Toda la energía que produce el generador no la obtiene la instalación fotovoltaica debido a que se producen pérdidas por factores diversos. En este apartado, se van a considerar las pérdidas que se producen, que se deben a:

- Orientación e inclinación
- Sombreado
- Temperatura
- Dispersión de parámetros
- Cableado
- Suciedad
- Inversor

4.1. PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

La orientación escogida para la instalación es el sur y la inclinación de los módulos fotovoltaicos es de 30°. Ambos parámetros se han determinado en base a la época de diseño de la instalación que en este caso es el verano, y son óptimos. En el caso de la latitud, el valor viene dado por la latitud del lugar menos 10°.

4.2. PÉRDIDAS POR SOMBREO

Las pérdidas por sombreado se expresan como el porcentaje de radiación solar global que incidirá sobre la superficie si no existiese ninguna sombra. En este caso, se trata de una parcela sin construcciones cercanas ni otros elementos que puedan producir sombras, excepto el conjunto de los paneles fotovoltaicos que sí podría producir sombras. Con la intención de que el sombreado sea el menor posible, se procede a calcular la distancia mínima que debe haber entre las ramas para asegurar un mínimo de 4 horas de sol en el día de solsticio de invierno, y para ello se emplea la expresión que se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas (CTE).

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg}(61^\circ - \phi)}$$

Dónde:

- **d**: Distancia entre paneles solares (m)
- **h**: Distancia entre la parte inferior del módulo y la parte superior del siguiente (m)
- **φ**: Latitud del lugar

$$d = \frac{0,9825}{\operatorname{tg}(61^\circ - 38,47^\circ)} = 2,36 \text{ m}$$

La distancia necesaria entre paneles solares para evitar sombras es de 2,36 metros.

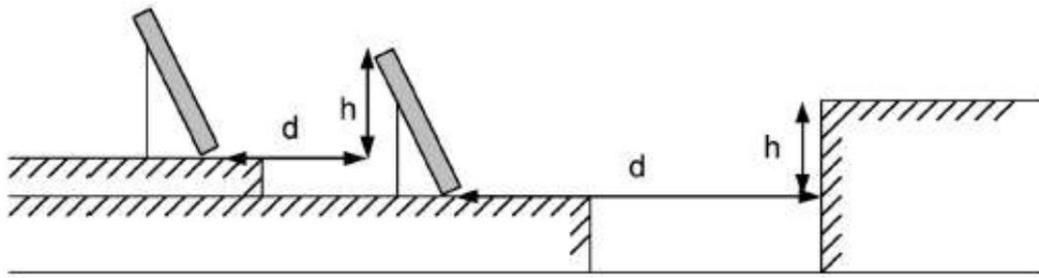


Ilustración 3. Distancia mínima entre ramas. Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red.

A pesar de que con la distancia calculada es suficiente para evitar sombreo entre los paneles fotovoltaicos y disponiendo de suficiente superficie, se van a separar 3 metros, de modo que se asegura que no haya ningún solape.

4.3. PÉRDIDAS POR TEMPERATURA

Uno de los parámetros que afecta de forma más directa a las pérdidas es la temperatura. El motivo es que los valores medios de potencia que pueden producir los módulos fotovoltaicos están determinados para condiciones estándar medidas ($T_c=25^\circ\text{C}$), por lo que cualquier variación de temperatura respecto a ese valor induce pérdidas en la energía producida.

Debido a que la temperatura media de cada mes del año no tiene un valor de 25°C y varía, siempre se van a dar pérdidas. Para conocer realmente las pérdidas que se producen a lo largo del año, es necesario realizar su cálculo a partir de la temperatura real de trabajo de la célula para cada mes, aplicando la siguiente expresión.

$$\text{Pérdidas (\%)} = VP_{PMP} \cdot (T_c - 25)$$

Dónde:

- VP_{PMP} : Coeficiente de temperatura de potencia máxima (%/ $^\circ\text{C}$)
- T_c : Temperatura real de la célula ($^\circ\text{C}$)

En este caso, el valor del coeficiente de temperatura de potencia máxima para el módulo es de $-0,41\ \%/^\circ\text{C}$. En la tabla 17 se presentan los resultados de las pérdidas por temperatura.

Tabla 17. Pérdidas producidas por la temperatura. Fuente: Elaboración propia

	T_a ($^\circ\text{C}$)	G (W/m^2)	T_c ($^\circ\text{C}$)	Pérdidas (%)
MAYO	17,90	858,90	44,60	8,04
JUNIO	22,59	927,93	52,55	11,30
JULIO	25,90	983,97	55,97	12,70
AGOSTO	24,89	933,52	55,05	12,32

Dónde:

- G : Irradiancia global (W/m^2)
- T_a : Temperatura media diaria de las horas de sol ($^\circ\text{C}$)

4.4. PÉRDIDAS POR DISPERSIÓN DE PARÁMETROS

Durante la fabricación de los módulos fotovoltaicos se pueden producir pequeñas diferencias que son las que producen estas pérdidas, provocando que existan diferencias entre los valores que indica el fabricante y los valores reales de trabajo.

Para el modelo A-325P GS de Atersa o similar el fabricante indica en el catálogo que la tolerancia es de un 3%.

4.5. PÉRDIDAS EN EL CABLEADO

La caída de tensión entre los módulos y el inversor 2%, por lo que se establece este valor para las pérdidas en el cableado.

4.6. PÉRDIDAS POR SUCIEDAD

Estas pérdidas vienen dadas por el polvo y la suciedad que afectan a la transmitancia de la cubierta de los módulos fotovoltaicos en función del ángulo de incidencia de la radiación solar. Se estima que las pérdidas son del 3%, ya que al impedir la captación de la radiación solar se disminuye el rendimiento de la instalación.

4.7. PÉRDIDAS POR EL INVERSOR

El rendimiento del inversor selecciona presenta una eficiencia del 98%, por lo que las pérdidas que pueda inducir en la instalación son bajas.

4.8. PERFORMANCE RATIO

El parámetro de Performance Ratio (PR) se trata del valor de la eficiencia de la instalación en condiciones reales de trabajo, por tanto, se debe tener en cuenta las pérdidas que se producen en la instalación, el rendimiento del inversor y el del grupo motobomba. Para conocer el valor de este parámetro se emplea el programa de simulación online disponible en la página de SISIFO. A continuación, en la tabla 18 se presentan los resultados de este parámetro.

Tabla 18. Valores del Performance Ratio (%) y de la Hidráulica (%) para cada mes. Fuente: SISIFO

	PR (%)	Hidráulica (%)
ENERO	80,65	41,44
FEBRERO	81,02	44,18
MARZO	83,26	49,34
ABRIL	79,38	47,57
MAYO	77,68	46,87
JUNIO	75,26	45,98
JULIO	74,94	46,48
AGOSTO	76,29	47,03
SEPTIEMBRE	78,63	47,01
OCTUBRE	79,95	46,11
NOVIEMBRE	82,52	45,00
DICIEMBRE	80,47	42,52

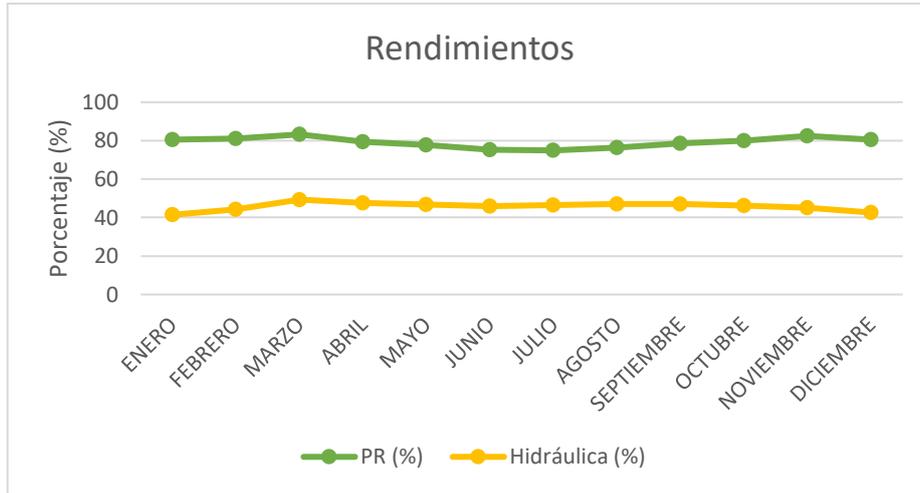


Gráfico 6. Valores mensuales de Performance Ratio (%) e Hidráulica (%). Fuente: SISIFO

5. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

En función de la irradiancia, la potencia instalada y el rendimiento total de la instalación se obtendrá la producción de energía. En este caso, la energía necesaria para alimentar al grupo motobomba es de 55,25 kW. El cálculo de la producción energética de la instalación se realiza a través del simulador SISIFO. En la tabla 19 se presentan los datos obtenidos para los meses estudiados que son mayo, junio, julio y agosto.

Tabla 19. Producción energética (kWh) para los meses de diseño. Fuente: SISIFO

	CC (kWh)	CA (kWh)	Hidráulica (kWh)
MAYO	7,37	6,82	4,49
JUNIO	8,17	7,62	5,06
JULIO	8,59	8,04	5,39
AGOSTO	7,83	7,4	4,93

ANEJO N°8

Fertirrigación

ÍNDICE ANEJO Nº 8

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	FERTIRRIGACIÓN	1
2.1.	NITRÓGENO (N).....	2
2.2.	FÓSFORO (P).....	2
2.3.	POTASIO (F)	2
2.4.	MOMENTO DE APLICACIÓN.....	3
2.5.	TIEMPO Y CAUDAL DE INYECCIÓN	4
3.	ELEMENTOS DE LA FERTIRRIGACIÓN	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plan de fertirrigación para el cultivo del almendro. Fuente: “Manual Técnico del Almendro”. Manuel Muncharaz Pou	1
Tabla 2. Cantidad necesaria de cada abono para toda la explotación en 1 campaña.	3
Tabla 3. Momento de aplicación del abono en el almendro. Fuente: Manual Técnico del Almendro de Manuel Muncharaz Pou.	3
Tabla 4. Cantidad de abono que se aplica cada mes en el cultivo del almendro.	3
Tabla 5. Dimensiones de los depósitos de fertirrigación. Fuente: Regaber	5
Tabla 6. Dimensiones del filtro de malla manual del distribuidor Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber.	6
Tabla 7. Pérdidas de carga del filtro de malla manual del distribuidor Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber.	6

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Depósitos dosificadores. Fuente: Regaber	4
Ilustración 2. Bomba dosificadora escogida o similar. Fuente: Regaber	5
Ilustración 3. Filtro de malla manual del distribuidor Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	5

1. INTRODUCCIÓN

Diseñada y dimensionada la red de transporte, el siguiente paso es la elección de los elementos de control y regularización que garanticen en correcto funcionamiento de la instalación. En el cabezal se localizarán los elementos de filtración, que serán los encargados de garantizar que el agua llegue en perfectas condiciones y de evitar los problemas de obturación en los emisores. Además, también se instalarán los elementos de automatización y las válvulas necesarias para la red de riego.

2. FERTIRRIGACIÓN

Una parte muy importante para el correcto desarrollo del cultivo es la fertilización, por ello, en el cabezal van a instalarse 4 depósitos para la fertirrigación y un depósito con producto ácido para evitar obturaciones en los goteros. Antes de proceder al dimensionado de los depósitos, se debe conocer las necesidades del cultivo en cuánto a nutrientes y, además, calcular el tiempo de inyección de los abonos en la red.

Las necesidades en cuánto a macroelementos y microelementos del almendro se han detallado en el Anejo 1, pero a continuación se adjunta una tabla resumen de las necesidades para poder realizar los cálculos de las cantidades necesarias de cada uno de los elementos.

Tabla 1. Plan de fertirrigación para el cultivo del almendro. Fuente: "Manual Técnico del Almendro". Manuel Muncharaz Pou

Edad (Años)	Dosis (gramos/árbol)			Fertilizante (gramos/árbol)			Coste del fertilizante por		Producción esperada	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Nitrato amónico 33,5%	Acido fosfórico (*) 54%	Nitrato Potásico 46%	Árbol	Hectárea	Kg Árbol	Kg Hectárea
1	20			60			0,014	2,9		
2	40			119			0,029	5,7		
3	43	14	40	116	26	87	0,083	16,7	1,5	300
4	85	28	80	231	52	174	0,167	33,3	3	600
5	128	42	120	347	78	261	0,250	50,0	4,5	900
6	170	56	160	462	104	348	0,333	66,7	6	1.200
7	213	70	200	578	130	435	0,417	83,3	7,5	1.500
8	255	84	240	693	156	522	0,500	100,0	9	1.800
9	298	98	280	809	181	609	0,583	116,7	10,5	2.100
10	340	112	320	924	207	696	0,667	133,3	12	2.400
11	383	126	360	1.040	233	783	0,750	150,0	13,5	2.700
12 y +12	425	140	400	1.156	259	870	0,833	166,6	15	3.000

Para el cálculo de la fertirrigación, únicamente se tendrá en cuenta los elementos principales, nitrógeno, fósforo y potasio, debido a que son los que el cultivo extrae del suelo en mayor cantidad. El fósforo se aplica mediante anhídrido fosfórico (P₂O₅) y el potasio mediante óxido de potasio (K₂O). La explotación se compone de un total de 3.435 árboles con una edad superior a los 12 años, por tanto, la cantidad total que necesitamos de cada uno de los elementos es la siguiente:

$$\text{Dosis Nitrógeno} = 0,425 \cdot 3435 = 1.459,9 \text{ kg}$$

$$\text{Dosis Fósforo} = 0,140 \cdot 3435 = 480,9 \text{ kg}$$

$$\text{Dosis Potasio} = 0,400 \cdot 3435 = 1.374 \text{ kg}$$

Los elementos no pueden aplicarse al cultivo directamente, sino que se deben incorporar por medio de fertilizantes que contengan en mayor o menor grado, el elemento que requiere el árbol. Para poder seguir con el dimensionado de los depósitos de fertiirrigación, se escogen 3 fertilizantes que contienen en mayor o menor medida el nutriente que se debe aplicar.

2.1. NITRÓGENO (N)

En el caso del nitrógeno, se escoge el producto Fertibersol Nitro de la casa comercial Fertiberia que contiene un 34,5% de nitrato amónico para poder realizar los cálculos necesarios, pero sería válido cualquier abono mineral con características similares. Se trata de un producto con una elevada solubilidad y que contiene tanto nitrógeno en forma nítrica, de asimilación directa por el cultivo, como en forma amoniacal, de liberación progresiva. En base al porcentaje de nitrógeno que contiene el fertilizante, se calcula la cantidad total que se necesita para cubrir la dosis de este elemento, que es de 1.459,9 kg. Por tanto, por cada 100 gr que se aplique del producto, 34,5 gr son de nitrógeno y con ello se obtiene que se necesitan 4.231,6 kg del producto, de los cuales 745 kg serán de nitrógeno amoniacal y 715 kg de nitrógeno nítrico.

$$\text{Cantidad de abono con N} = \frac{1.459,9 \cdot 0,1}{0,0345} = 4231,60 \text{ kg}$$

2.2. FÓSFORO (P)

Respecto al fósforo el abono que se aplica para aportar este elemento es el ácido fosfórico al 75%, el cual está compuesto al 52% de anhídrido fosfórico (P_2O_5). En este caso, para conocer la cantidad de abono necesaria para cubrir las necesidades del cultivo en este elemento se escoge el ácido fosfórico de Líquidos del Mediterráneo, pero puede ser cualquier producto con las mismas características. La cantidad total de fósforo que necesita el cultivo es de 480,9 kg y teniendo en cuenta que el abono escogido tiene un 52% de P_2O_5 se calcula la cantidad necesaria de abono.

$$\text{Cantidad de abono con } P_2O_5 = \frac{480,9 \cdot 0,1}{0,052} = 924,8 \text{ kg}$$

2.3. POTASIO (F)

Para el potasio, según el plan de fertiirrigación se necesita un total de 1.374 kg de este elemento. La aplicación de este nutriente se realiza a través del nitrato potásico, para poder calcular la cantidad necesaria de abono se escoge el producto Fertibersol Nipo de Fertiberia con un 46,5% de óxido de potasio (K_2O) soluble en agua, aunque se puede aplicar cualquier otro abono que contenga ese porcentaje de potasio. Además, en este caso el producto escogido tiene un 13,5% de nitrógeno, por lo que la cantidad de abono nítrico calculado en el apartado 4.1. se debe recalcular, para evitar un exceso de este elemento.

$$\text{Cantidad de abono con } K_2O = \frac{1.374 \cdot 0,1}{0,0465} = 2954,8 \text{ kg}$$

Serán necesario 2.954,8 kg de nitrato potásico 13-46 de los cuales 399 kg son de nitrógeno en forma nítrica. Por tanto, se vuelve a calcular la cantidad que se debe aplicar de nitrato amónico:

$$\text{kg de N} = 1.459,9 - 399 = 1.060,9 \text{ kg}$$

$$\text{Cantidad de abono con N} = \frac{1.060,9 \cdot 0,1}{0,0345} = 3.075 \text{ kg}$$

La cantidad final del abono nitrato amónico que debe aplicarse es 3.075 kg de los cuales 5412kg son de nitrógeno amoniacal y 519,7kg son de nitrógeno nítrico. A esta cantidad, se suman 399 kg de nitrógeno nítrico que se aplican al cultivo por medio del nitrato potásico.

2.4. MOMENTO DE APLICACIÓN

Tras realizar los cálculos de las cantidades necesarias de abono para aportar la cantidad necesaria de cada uno de los elementos principales, se presenta en la tabla 2 un resumen.

Tabla 2. Cantidad necesaria de cada abono para toda la explotación en 1 campaña.

ABONO	CANTIDAD (kg)
Nitrato amónico	3.075
Ácido fosfórico	924,8
Nitrato potásico	2.954,8

El momento de aplicación de los abonos viene determinado por el estado fenológico del cultivo, a continuación, en la tabla 3 se presenta el porcentaje del abono total que se aplica en cada mes para el cultivo del almendro obtenido de “Manual Técnico del Almendro” de Manuel Muncharaz Pou.

Tabla 3. Momento de aplicación del abono en el almendro. Fuente: Manual Técnico del Almendro de Manuel Muncharaz Pou.

Mes	Incorporación de abono %
Mayo	30
Junio	25
Julio	10
Agosto	20
Septiembre	15

Por tanto, la cantidad de cada uno de los abonos que se aplicará en cada mes se presenta en la tabla 4:

Tabla 4. Cantidad de abono que se aplica cada mes en el cultivo del almendro.

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Nitrato amónico (kg)	922,5	768,8	307,5	615	461,2
Ácido fosfórico (kg)	277,4	231,2	92,5	185	138,7
Nitrato potásico (kg)	886,4	738,7	295,5	591	443,2

El mes de mayores necesidades del cultivo respecto a nutrientes es mayo, por tanto, el volumen de los depósitos que se instalan se calculará en base al número de riegos que se realizan durante ese mes. En el anejo 3 en el apartado 8 se indica el número de riegos para el mes de mayo, que en este caso es de 2 riegos semanales, por tanto, se realizan 8 riegos mensuales. El abono que se aporta en mayor cantidad es el nitrato amónico y será el referente para el cálculo del volumen de los depósitos. Todos los abonos se deben disolver previamente, antes de que sea inyectado en la red de riego, y en el caso del nitrato amónico el fabricante indica que su solubilidad es de

500 gramos por cada litro de agua. La cantidad de este abono necesario en el mes de mayo, que es el mayor en necesidades nutricionales, es de 115,30 kg por cada riego.

$$kg \text{ nitrato amónico por riego} = \frac{922,5}{8} = 115,30 \text{ kg}$$

Por tanto, la cantidad de agua necesaria para disolver el abono es de 230,6 litros.

$$cantidad \text{ de agua} = \frac{115,3}{0,5} = 230,6 \text{ litros}$$

En base a estos cálculos, se escoge un volumen de 500 litros para los depósitos de nitrógeno, fósforo y potasio (NPK). Se instalarán 3 depósitos de 500 litros y 2 depósitos de 100 litros para los microelementos que pueda necesitar el cultivo en momento de deficiencia y el ácido, de modo que se eviten las obturaciones en los goteros y se controle el pH del agua.

2.5. TIEMPO Y CAUDAL DE INYECCIÓN

El tiempo de inyección es el periodo en el que se inyecta los abonos a la red de riego para que lleguen al cultivo. Este parámetro supone el 70% del tiempo de riego, que en este caso es de 1,64 horas para cada riego en el mes de máximas necesidades nutricionales que corresponde con mayo. Por tanto, el tiempo de inyección de las bombas dosificadoras de los depósitos de fertirriego se calcula de la siguiente forma:

$$Tiempo \text{ de inyección } (T_i) = 1,64 \cdot 0,70 = 1,15 \text{ horas}$$

Durante el mes de máximas necesidades nutricionales el tiempo de inyección será de 1,15 horas.

El cálculo del caudal de inyección también se realiza para el mes de máximas necesidades nutricionales, ya que es cuando mayor volumen se debe inyectar en la red de riego. El valor de este parámetro se obtiene a partir del tiempo de riego y del volumen que se debe aplicar, que en este caso es de 230,6 litros para los 4 sectores, es decir, 57,65 litros por sector y riego.

$$Caudal \text{ de inyección} = \frac{57,65}{1,15} = 50,10 \text{ l/h}$$

3. ELEMENTOS DE LA FERTIRRIGACIÓN

En la instalación, tras cada uno de los depósitos se instalará un filtro de malla para retener los posibles precipitados que se puedan generar y una electroválvula para facilitar la automatización. Por último, se colocará una bomba dosificadora que permitirá la inyección de los abonos a la instalación de riego.

Un posible modelo para los depósitos es el del distribuidor Regaber o similar, seguidamente se presenta una tabla con las medidas en base a la capacidad del depósito.



Ilustración 1. Depósitos dosificadores. Fuente: Regaber

Tabla 5. Dimensiones de los depósitos de fertirrigación. Fuente: Regaber

DIMENSIONES

Capacidad nominal (litros)	Diam. (mm)	Alt. (mm)	o Tapa (mm)
50	390	525	125
100	480	658	125
125	515	735	125
250	580	1.083	125
350	660	1.165	125
500	800	1.200	250
1.000	1.000	1.450	250

Respecto a la bomba dosificadora de cada depósito, se toma como referencia para la instalación la bomba dosificadora Electromagnética TIMER del distribuidor Regaber o similar. El intervalo de dosificación es de 0 a 60 l/h, por tanto, es válida una bomba con este intervalo porque en este caso el caudal es de 50,10 l/h.



Ilustración 2. Bomba dosificadora escogida o similar. Fuente: Regaber

Por último, es importante instalar un filtro de malla tras cada uno de los depósitos para evitar que los precipitados que se puedan formar pasen a la red y causen problemas de obturaciones en los emisores. En este caso, el filtro de malla manual del distribuidor Regaber o un modelo similar, es válido por su fácil instalación. y el cuerpo es de polipropileno de alta calidad. El modelo seleccionado es ¾" para una caudal de 1 m³/h con un área de filtración de 96 cm² y unas pérdidas de carga de 0,05 m.c.a.

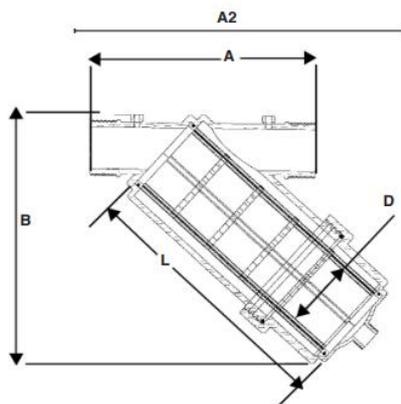


Ilustración 3. Filtro de malla manual del distribuidor Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

En la tabla 6 se presentan las dimensiones para el filtro seleccionado y en la tabla 7 las pérdidas de carga.

Tabla 6. Dimensiones del filtro de malla manual del distribuidor Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber.

Modelo	A	A2	B	L	D	Caudal	Filtro de Malla
D. Conexiones	mm	mm	mm	mm	mm	m ³ /h	Área de filtración (cm ²)
3/4"	121	150	160	153	31	3	96
1"	121	150	160	153	31	5	96
1-1/2"	257	285	240	220	80	12	552
2"	257	335	270	265	80	20	670

Tabla 7. Pérdidas de carga del filtro de malla manual del distribuidor Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber.

m ³ /h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Filtros malla 3/4"	0.05	0.11	0.17	0.3	0.47	0.7									
1"	0.02	0.06	0.1	0.18	0.3	0.45									
1-1/2"				0.3	0.4	0.6	0.8	0.95	1.2	1.4	1.7	2.2	2.8	3.5	
2"						0.3	0.35	0.5	0.65	0.8	1	1.3	1.6	2	

ANEJO N°9

Cabecal de riego

ÍNDICE ANEJO Nº 9

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	LOCALIZACIÓN DEL CABEZAL.....	1
3.	FILTRADO.....	1
3.1.	DIMENSIONADO DE LAS TUBERÍAS DEL CABEZAL.....	2
3.2.	ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE FILTRADO	2
4.	VALVULERÍA Y AUTOMATIZACIÓN.....	5
4.1.	ELECTROVÁLVULA	5
4.2.	VÁLVULA DE RETENCIÓN	6
4.3.	VÁLVULA DE MARIPOSA	6
4.4.	AUTOMATISMOS	6
4.5.	MANÓMETROS	7
4.6.	VENTOSAS	7
4.7.	CONTADOR VOLUMÉTRICO	7
4.8.	FERTIRRIGACIÓN	8
5.	RESUMEN DE ELEMENTOS DEL CABEZAL	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caudal máximo por filtro. Fuente: Catálogo de Azud.	3
Tabla 2. Características del filtro Azud Helix Automatic o similares. Fuente: Catálogo de Azud ..	4
Tabla 3. Característica de la electroválvula GAL Plástica o similar. Fuente: Catálogo de Regaber5	
Tabla 4. Características técnicas de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE de Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	6
Tabla 5. Dimensiones del Contador Woltman WP Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber 8	
Tabla 6. Resumen de los elementos que componen el cabezal y la red	9

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pérdida de carga del filtro en función del caudal circulante. Fuente: Catálogo de Azud	3
---	---

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Parcela dónde se localiza el cabezal de riego, el pozo y la instalación fotovoltaica. Fuente: SigPac	1
Ilustración 2. Filtro Azud Helix Automatic o similar. Fuente: Catálogo de Azud	4
Ilustración 3. Esquema de la electroválvula GAL Plástica o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	5
Ilustración 4. Válvula de retención Wafer NR-010 o similar. Fuente: Regaber	6
Ilustración 5. Programador de riego SAPIR 2 o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	7
Ilustración 6. Esquema del Contador Woltman WP Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber	8

1. INTRODUCCIÓN

Diseñada y dimensionada la red de transporte, el siguiente paso es la elección de los elementos de control y regularización que garanticen en correcto funcionamiento de la instalación. En el cabezal se localizarán los elementos de filtración, que serán los encargados de garantizar que el agua llegue en perfectas condiciones y de evitar los problemas de obturación en los emisores. Además, también se instalarán los elementos de automatización y las válvulas necesarias para la red de riego.

2. LOCALIZACIÓN DEL CABEZAL

El cabezal de la instalación de riego se localizará en la misma parcela que el pozo, la estación de bombeo y la instalación de paneles solares, es decir, en el polígono 16 parcela 370 del término municipal de Font de la Figuera, Valencia. Para que las condiciones meteorológicas que se puedan dar no afecten a ninguno de los elementos del cabezal, se instalará una caseta prefabricada de 5 x 5 metros. En la ilustración 1 se presenta la parcela dónde se localiza el cabezal y en el plano 3 se detalla la distribución de los elementos en el cabezal.



Ilustración 1. Parcela dónde se localiza el cabezal de riego, el pozo y la instalación fotovoltaica. Fuente: SigPac

3. FILTRADO

Los elementos de filtración cumplen con un papel muy importante, evitar la obturación de los emisores y de cualquier otro elemento que conforma la red de riego. En este caso, el agua proviene de una balsa, por lo que se considera que la calidad del agua es media, siendo muy importante el sistema de filtrado que garantice el correcto funcionamiento de la instalación.

En los casos donde la calidad del agua es baja porque llega a los aledaños del cabezal en lámina libre es necesario instalar elementos de prefiltrado como pueden ser los desarenadores, rejillas de abaste, decantadores o filtros coladores. En este caso, se instalará un sistema de filtrado único cuya elección y diseño se desarrollará más adelante y se detallará gráficamente en el plano 9.

3.1. DIMENSIONADO DE LAS TUBERÍAS DEL CABEZAL

Las tuberías del cabezal son las encargadas de transportar el agua desde el inicio de la red hasta la llegada a cada uno de los puntos de alimentación de las subunidades, pasando por los filtros para que retengan cualquier resto orgánico o inorgánico que pueda contener. El dimensionado de estas tuberías se realiza aplicando la siguiente expresión:

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Dónde:

- **D:** Diámetro interior (mm)
- **Q:** Caudal máximo de entrada (m³/h)
- **V:** Velocidad del fluido (m/s)

En este caso, el caudal máximo que circulará por el cabezal es de 60,56 m³/h que corresponde al sector 4 y equivale a 0,0168 m³/s, y la velocidad de fluido máxima es de 1,5 m/s.

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0168}{\pi \cdot 1,5}} = 0,1194 \text{ m} = 119,4 \text{ mm}$$

Por tanto, el diámetro comercial de la tubería del cabezal será de 140 mm, siendo el diámetro interior de 133 mm, con una presión nominal de 0,6 MPa y del material PVC. Con el diámetro de la tubería escogido, se obtiene la velocidad real a la que circulará el agua que será de 1,21 m/s.

3.2. ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE FILTRADO

Para la instalación de riego diseñada se ha decidido utilizar un equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos, debido a la buena capacidad que tiene para retener sólidos orgánicos o inorgánicos en suspensión y al aumento de la eficacia en la limpieza.

La elección de los elementos de filtrado viene determinada por el caudal máximo de la red, que en este caso es de 60,56 m³/h, la calidad del agua que es media y el grado de filtración, que es de 130 µm. El último parámetro se define en base al emisor escogido.

En base a los parámetros anteriores y para poder determinar el número de filtros necesarios para el correcto filtrado de la instalación, se ha escogido el filtro Azud Helix Automatic Serie 200/300 DLP, concretamente el modelo 203/3FX de la serie 200 de la casa comercial Azud, pero puede ser cualquier otro filtro con características similares. Para la elección del número de filtros que debe instalarse se aplica la siguiente expresión:

$$N^{\circ} \text{ filtros} = \frac{\text{Caudal a filtrar en la instalación}}{\text{Caudal máximo por filtro}}$$

El valor del caudal máximo por filtro lo facilita el fabricante mediante la siguiente tabla.

Tabla 1. Caudal máximo por filtro. Fuente: Catálogo de Azud.

FILTRADO Caudal máximo por filtro
Superficie filtrante filtro AZUD HELIX AUTOMATIC 1.620 cm²

		SERIE 300			SERIE 200			
		400	200	130	400	200	130	100
		micron	mesh	40	75	120	150	
AGUA BUENA	m ³ /h	32	30	28	27	26	24	
	gpm	141	132	123	119	115	105	
AGUA MEDIA	m ³ /h	30	28	26	25	24	22	
	gpm	132	123	115	110	105	96	
AGUA MALA	m ³ /h	28	26	24	23	22	20	
	gpm	123	114	105	101	97	88	
AGUA MUY MALA	m ³ /h	26	24	22	21	20	18	
	gpm	114	105	97	92	88	79	

En este caso, el caudal máximo por filtro es de 24 m³/h porque se trata de un agua media y un grado de filtración de 130 µm, por tanto, el número de filtros necesarios serán 3.

$$N^{\circ} \text{ filtros} = \frac{60,56 \text{ (m}^3/\text{h)}}{24 \text{ (m}^3/\text{h)}} = 2,52 \approx 3$$

Para conocer la pérdida de carga del filtro, el fabricante facilita un gráfico dónde se obtiene el valor en base al caudal que circula por el elemento. Por tanto, la pérdida de carga para este modelo se establece entre 1-2 m.c.a.

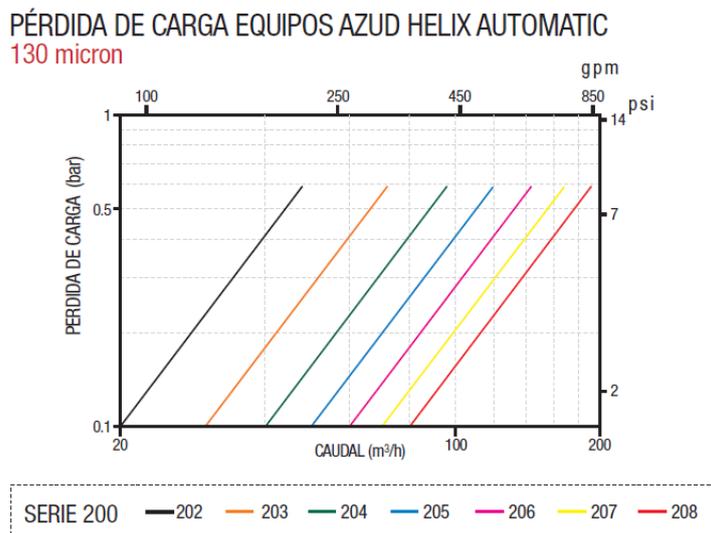


Gráfico 1. Pérdida de carga del filtro en función del caudal circulante. Fuente: Catálogo de Azud

El último parámetro que se debe calcular para el filtro escogido es la velocidad de filtración, siendo necesario conocer la superficie de filtración y el caudal que circula por el filtro. La expresión que se emplea para el cálculo de la velocidad de filtración es la siguiente:

$$\text{Velocidad de filtración} = \frac{Q_{\text{filtro}}}{S_{\text{filtración}}}$$

Dónde:

- Q_{filtro} : Caudal circulante por el filtro (m^3/h)
- $S_{\text{filtración}}$: Superficie de filtración (m^2)

$$\text{Velocidad de filtración} = \frac{60,56}{0,4860} = 124,60 \text{ m/h}$$

La solución adoptada para la red de riego es la instalación de un equipo de filtración automático formado por 3 filtros del modelo 203/3FX de Azud Helix Automatic de la serie 200 u otro con características similares.

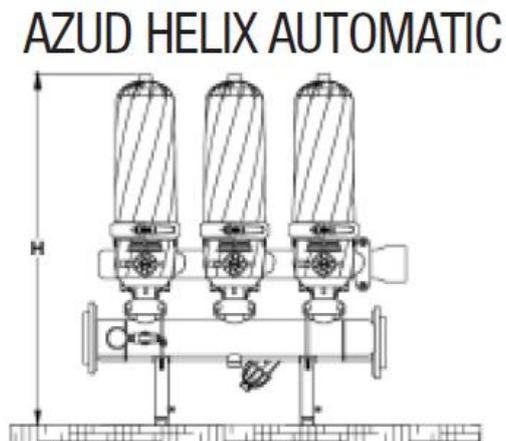


Ilustración 2. Filtro Azud Helix Automatic o similar. Fuente: Catálogo de Azud

Las características del filtro escogido para poder llevar a cabo el dimensionado se presentan en la tabla 3.

Tabla 2. Características del filtro Azud Helix Automatic o similares. Fuente: Catálogo de Azud

CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO DE DISCOS	
Carcasa filtro	Poliamida reforzada con fibra de vidrio
Elemento filtrante	Discos MG: Polipropileno Discos WS: Polietileno de alta densidad
Elementos de sellado	NBR
Válvulas contralavado	Plástico técnico reforzado
Colectores equipo	Polietileno de alta densidad

4. VALVULERÍA Y AUTOMATIZACIÓN

En este apartado se detallarán las válvulas y el resto de los elementos, como manómetros, ventosas, etc., que se encuentran en la red para regular y controlar el paso del agua.

4.1. ELECTROVÁLVULA

Se trata de un dispositivo que se acciona por medio de una señal eléctrica y controla el paso del agua mediante un solenoide. Este tipo de válvula se colocará en cada uno de los depósitos de fertirrigación y al inicio de cada una de las subunidades. Serán necesarias 23 electroválvulas para toda la red de riego.

La electroválvula escogida es la Válvula GAL Plástica del distribuidor Regaber o similar, porque presenta una estructura sencilla, con materiales duraderos, opera con una amplia gama de caudales y tiene un mantenimiento fácil y sencillo. El modelo escogido es el 3" HF de 80 mm con un caudal de diseño de 65 m³/h. A continuación, en la tabla 4 se presentan las características del elemento seleccionado o similar.

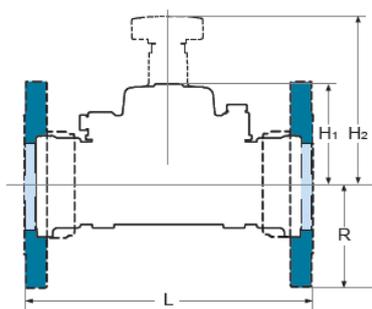


Ilustración 3. Esquema de la electroválvula GAL Plástica o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

Tabla 3. Característica de la electroválvula GAL Plástica o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

CARACTERÍSTICAS DE LA ELECTROVÁLVULA		
Modelo seleccionado	Válvula GAL Plástica 3" HF o similar	
Caudal de diseño (m ³ /h)	65	
Diámetro nominal (mm)	80	
Altura (mm)	H1	100
	H2	180
	R	60
Largo (mm)	260	
Peso (kg)	2	
Rango de presión (bar)	0,4-10	

Las electroválvulas que se localizan en cada una de las subunidades para permitir el paso del agua presentan un diámetro distinto, en función del caudal que debe circular por el tramo que corresponde.

4.2. VÁLVULA DE RETENCIÓN

La función de las válvulas de retención o antirretorno es cerrar el paso del fluido que circula en un sentido y dejarlo libre en el sentido contrario. Este elemento se colocará en la tubería de los depósitos de fertirrigación y al inicio y final del cabezal. Para este elemento de la red, la elección ha sido el modelo NR-010 4" de la válvula de retención Wafer NR-010 PN10 de la casa comercial Regaber o similar.



Ilustración 4. Válvula de retención Wafer NR-010 o similar. Fuente: Regaber

4.3. VÁLVULA DE MARIPOSA

Se trata de un elemento de corte o maniobra que permite cortar de forma parcial o total el paso del agua por la tubería donde circula. Del mismo modo que en el tramo entre la bomba de impulsión y la balsa, se escoge el modelo Wafer Gaer AFRE del distribuidor Regaber o similar, también con un diámetro de 125 mm. Las características de este elemento se encuentran detalladas en el Anejo nº6 en el apartado 4.2., pero seguidamente se adjunta la tabla 5 dónde se especifican.

Tabla 4. Características técnicas de la válvula de mariposa Wafer Gaer AFRE de Regaber o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Presión de trabajo (MPa)	1,6
Diámetro nominal (mm)	125
Temperatura de trabajo	0°C a 80 °C
Recubrimiento	Resina epoxi 200 micras RAL5010

4.4. AUTOMATISMOS

Para mejorar el control del riego se instalará un programador de riego dónde se establecerán las horas de riego y la fertilización necesaria para cada uno de los sectores. Un posible modelo es el controlador profesional de riego SAPIR 2 del distribuidor Regaber o similar. Este tipo de controlador permite la conexión a móviles, tables u ordenadores para programar los riegos y la fertirrigación desde estos dispositivos.

El controlador se localiza en el cabezal de riego y tiene la capacidad de tener programado el riego, la fertirrigación y el lavado de filtros. Además, tiene un sistema de alarmas dónde se indica si el caudal es alto o bajo, si hay fugas de agua, posibles bajadas de presión, fugas de fertilizantes, etc.



Ilustración 5. Programador de riego SAPIR 2 o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

4.5. MANÓMETROS

Los manómetros son elementos que miden la presión en la tubería dónde se localizan, por ello, se instalarán antes y después de los filtros, y en la salida de los depósitos de fertirrigación, para comprobar que funcionan correctamente estos elementos de la red.

4.6. VENTOSAS

Las ventosas son los elementos de la red encargados de regular la cantidad de aire que existe en el interior de las tuberías. Existen 3 tipos de ventosas, que son ventosas multifuncionales, bifuncionales o trifuncionales. Para la red que se ha diseñado se instalarán ventosas trifuncionales que realizan las funciones de purga, admisión y expulsión. Se localizará una a la entrada y a la salida del cabezal, una en el filtro y otras 5 que se colocarán en la tubería de conexión de los depósitos a la red.

Las ventosas localizadas en el tramo de los depósitos tendrán un diámetro de 3/8", mientras que las ventosas colocadas en la entrada y salida del cabezal, y en los filtros de discos tendrán un diámetro de 1". Cada una de las ventosas colocadas dispondrán de una válvula de cierre que permite su aislamiento.

4.7. CONTADOR VOLUMÉTRICO

Este elemento permite medir el caudal que pasa por la tubería en el cabezal para conocer con exactitud la cantidad que se emplea en la red de riego. El contador volumétrico se colocará al inicio y a la salida del cabezal para comprobar que la cantidad de agua suministrada a la red es la necesaria y no se producen fugas. Se selecciona el contador Woltman WP Gaer del distribuidor Regaber o cualquier otro contador con características similares.

El diámetro del contador volumétrico es de 65 mm para un caudal de 78,75 m³/h y seguidamente, en la tabla 4 se presentan sus dimensiones.

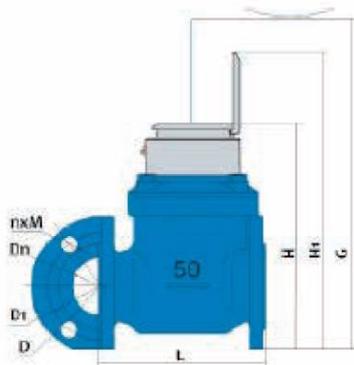


Ilustración 6. Esquema del Contador Woltman WP Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

Tabla 5. Dimensiones del Contador Woltman WP Gaer o similar. Fuente: Catálogo de Regaber

DIMENSIONES DEL CONTADOR	
L (mm)	200
H (mm)	262
H1 (mm)	349
G (mm)	400
D (mm)	185
D1 (mm)	145
Peso (kg)	12,60

4.8. FERTIRRIGACIÓN

A parte de todos los elementos mencionados en los apartados anteriores, en el cabezal de riego se encuentran elementos que forman parte de la fertirrigación como el filtro de malla, los depósitos para los elementos fertilizantes y las bombas dosificadoras. Cada uno de estos elementos está detallado en el apartado 3, "Elementos de la fertirrigación", del Anejo nº8.

5. RESUMEN DE ELEMENTOS DEL CABEZAL

Para conocer con facilidad las unidades que hay de cada elemento que compone el cabezal, se presenta el siguiente listado.

Tabla 6. Resumen de los elementos que componen el cabezal y la red

ELEMENTO	UNIDADES	OBSERVACIONES
Tubería de filtrado	-	PVC DN 110 PN6
Válvula de mariposa	2	Modelo: Wafer Gaer AFRE o similar
Válvula de retención	3	Modelo: Wafer NR-010 o similar
Electroválvulas	23	Modelo: 3" HF de Regaber o similar
Filtro de discos	3	Modelo: Azud Helix Automatic o similar
Filtro de malla	5	Modelo: Filtro de malla manual o similar
Bomba dosificadora	5	Modelo: Bomba dosificadora Electromagnética TIMER o similar
Contador volumétrico	1	Modelo: Contador Woltman WP Gaer o similar
Programador de riego	1	Programador de riego SAPIR 2 o similar
Manómetros	17	
Ventosa	8	Ventosas trifuncionales
Depósito de fertirrigación	3	Capacidad de 500 litros
Depósito para ácido	2	Capacidad de 100 litros

ANEJO N°10

Propuesta de mejora

ÍNDICE ANEJO Nº 10

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	PLANTACIONES DE ALMENDRO EN SUPERINTENSIVO.....	1
2.1.	CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA	2
2.2.	SUELO	2
2.3.	MATERIAL VEGETAL.....	2
2.4.	MANEJO DE LA PLANTACIÓN.....	3
2.4.1.	Poda mecánica.....	3
2.4.2.	Recolección.....	3
3.	PROPUESTA	4
4.	COSTES DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO	4

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Plantación de almendros en superintensivo de la Finca Crisolar Nuts en Navalmoral de la Mata. Fuente: Crisolar	1
---	---

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se va a exponer una propuesta de mejora para la explotación de almendros estudiada, de modo que se vea incrementada la mecanización y se puedan reducir los costes, además de aumentar el rendimiento medio de las parcelas por unidad de superficie.

Esta propuesta de mejora se realiza teniendo en cuenta que la explotación dispone de agua de riego, y es un recurso muy importante y necesario en el tipo de plantación que se plantea.

2. PLANTACIONES DE ALMENDRO EN SUPERINTENSIVO

Las plantaciones en superintensivo se definen como aquellas que buscan optimizar el rendimiento de cosecha, reducir los recursos humanos mediante la mecanización de las labores de cultivo y hacer un uso racional de los recursos naturales de los que se dispone.



Ilustración 1. Plantación de almendros en superintensivo de la Finca Crisolar Nuts en Navalmoral de la Mata. Fuente: Crisolar

La principal ventaja que presenta este tipo de plantación es la reducción de los costes en muchas labores, como puede ser la poda, ya que permite que se mecanice. Otra ventaja es el incremento de plantas por unidad de superficie y con ello la producción final, pero, por el contrario, este tipo de plantaciones tienen unos costes iniciales muy elevados. Además de las ventajas mencionadas, se debe tener en cuenta que en las plantaciones de cultivos en superintensivo el uso de los recursos naturales, como el agua, y de los nutrientes se realiza de forma más eficiente y racional. En la actualidad, en las zonas donde se dispone de regadío y se dan buenas condiciones para el desarrollo del cultivo del almendro, hay un incremento de las plantaciones en superintensivo.

Para tomar la decisión de realizar una plantación superintensiva de almendros se deben estudiar los siguientes factores:

- Climatología de la zona
- Suelo
- Material vegetal
- Manejo de la plantación

2.1. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA

El almendro es un cultivo con un requerimiento de horas frías alto, situándose en un rango entre 400 y 500 horas frío. Tiene la capacidad de soportar temperaturas de -15°C durante la parada vegetativa, pero durante el estado fenológico de floración prefiere temperaturas suaves, entre 15°C y 18°C. Se trata de un cultivo resistente a la sequía y que puede sufrir con un exceso de humedad en el suelo, por lo que no tiene unos altos requerimientos hídricos, pero aportar agua en algunos momentos clave del cultivo puede favorecer la producción e incrementar el rendimiento por unidad de superficie.

En el Anejo 1. Cultivo del almendro, se describe de forma más detallada las necesidades climáticas que tiene el cultivo del almendro respecto a temperaturas y precipitaciones.

2.2. SUELO

El suelo es uno de los factores más importantes para tener en cuenta cuando se decide que cultivo se quiere plantar y el material vegetal que se seleccionará. El cultivo del almendro no presenta elevados requerimientos en cuanto al suelo, pero prefiere suelos con textura franca, fértiles y profundos para poder desarrollar las raíces. Al tratarse de un cultivo muy sensible a la asfixia radicular, es mejor evitar plantaciones en suelos arcillosos. Las preferencias del cultivo en cuánto al suelo están detalladas en el Anejo 1. Cultivo del almendro.

2.3. MATERIAL VEGETAL

El marco de plantación en este tipo de plantaciones se reduce viéndose incrementado el número de plantas por unidad de superficie, por ello, no todas las variedades son aptas y es muy importante elegir bien el material vegetal para que se adapte a este tipo de plantaciones y a las condiciones de la zona de cultivo. Si una variedad tiene una buena adaptación al cultivo en superintensivo pero es de floración temprana y se encuentra en una zona dónde se pueden dar heladas primaverales, lo mejor será buscar otra, ya que es posible que todos los años el agricultor tenga problemas por heladas.

Una de las variedades que mejor se adapta a las plantaciones intensivas y superintensivas es la Makako. Se trata de una variedad muy reciente que ha sido desarrollada por el Centro de Edafología y Biología Aplicada de Murcia (CEBAS) y, por tanto, está protegida y únicamente puede ser multiplicada y comercializada por viveros autorizados por el CSIC. Actualmente está siendo muy demandada por los agricultores porque es una variedad autofértil, muy productiva y de floración extra tardía, entre otras características que se presentan a continuación:

- Elevado vigor
- Porte semi erecto
- Ramificación equilibrada
- Elevada productividad
- Floración extra tardía
- Buena resistencia a enfermedades
- Variedad autofértil
- Frutos con un rendimiento medio del 30%
- Maduración temprana
- Fácil recolección

Otra variedad que se adapta muy bien a este tipo de plantaciones es la Penta, debido a que es muy similar a la Makako, porque ambas son autofértiles y de floración extra tardía, pero el tamaño del fruto de la variedad Penta es más pequeño que el de la variedad Makako. Además,

ambas variedades tienen una elevada demanda de agua, llegando a los 5.000 m³ anuales, y se puede obtener entre 1.800 y 2.500 kilos de almendra en grano por hectárea si se realiza un buen manejo de las plantaciones, según indican desde el Centro de Edafología y Biología Aplicada de Murcia (CEBAS).

2.4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

El correcto manejo de una plantación pasa por realizar las labores de cultivo necesarias para obtener una buena producción y de calidad. Algunas de las labores de cultivo que pueden realizarse son:

- Poda
- Fertilización
- Riego (en el caso de disponer de agua para riego)
- Control sanitario de los árboles (plagas y enfermedades)
- Control de malas hierbas (laboreo, cubiertas vegetales, herbicidas, etc.)
- Recolección

De todas las labores mencionadas, hay 2 que suponen la mayor parte de los costes debido a que se emplea una gran cantidad de mano de obra para realizarlas, siendo estas la poda y la recolección. Con la implantación de las plantaciones superintensivas ambas labores de cultivo se pueden mecanizar, lo que supone una gran reducción de los costes, además de una reducción en el tiempo empleado para su realización. De este modo, se puede incrementar la rentabilidad de la explotación.

2.4.1. Poda mecánica

Cuando se trata de plantaciones en superintensivo, los árboles de almendros se podan en forma de seto, lo que permite que mediante maquinaria se pueda realizar la poda, reduciendo de este modo el tiempo empleado y el coste de esta labor de cultivo.

2.4.2. Recolección

La recolección de la cosecha es otro de los costes más elevados que tiene el cultivo del almendro. Tradicionalmente, esta labor se ha realizado de forma manual, pero en la actualidad existen diversos sistemas para reducir el tiempo de recolección y el coste que supone. Entre estos sistemas se sitúa la recolección mediante máquinas cabalgantes o vendimiadoras, que permiten recolectar la cosecha de forma más rápida y con un coste mucho más reducido en comparación con la recolección manual.

3. PROPUESTA

Con el objetivo de reducir los costes de la explotación en cuanto a las labores manuales e incrementar la producción, aprovechando que se dispone de agua de riego, empleando siempre de forma racional los recursos de los que se dispone, la propuesta para las 15,4 hectáreas es la transformación de una plantación extensiva en superintensiva. Para ello, la variedad a plantar será la Makako con un marco de plantación de 3,5 m entre hileras y 1,2 m entre árboles, obteniendo de esa forma una densidad de plantación de 2.143 plantas por hectárea, ya que se reduce en un 10% el número de plantas para dejar los espacios necesarios para el paso de la maquinaria agrícola. La floración extra tardía de la variedad elegida evitará que el órgano reproductor, la flor, se vea afectado por una helada primaveral y al tratarse de una variedad autofértil, no será necesario plantar otra variedad para mejorar el cuajado. Además, con este tipo de plantación se mecanizarán labores como la poda y la recolección lo que permitirá reducir los costes y aumentar la rentabilidad de la explotación.

4. COSTES DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO

Tras la propuesta realizada para mejorar la mecanización de la plantación con la finalidad de reducir parte de los costes que tiene en la actualidad, la instalación de riego diseñada no sería válida en su totalidad, debido a que el número de plantas por unidad de superficie se ve incrementada. Este factor implica que el dimensionado de las subunidades debería modificarse y con ello el coste de la instalación, ya que el número total de emisores aumentaría, se debería volver a realizar la instalación en campo, etc.

Hay algunos de los elementos de la instalación que se podrían seguir empleando como la bomba y la balsa, debido a que el primer elemento impulsa el agua hacia la balsa dónde se acumula. Por tanto, al no inyectarse el agua directamente a la red no sería necesario modificarla, de modo que la instalación de paneles fotovoltaicos tampoco sería necesario cambiarla porque la energía eléctrica necesaria no variaría. Aún así, el caudal que circularía por la red de riego es probable que fuese mayor debido a que el incremento del número de plantas aumenta la cantidad de agua que se debe aplicar y, por tanto, los diámetros de las tuberías se verían afectados.

A pesar de ello, sería necesario realizar un estudio de costes más detallado y recalculando el diseño y dimensionado de la instalación para saber con exactitud la diferencia de coste de una instalación a otra. En este caso, no se va a abordar este estudio de costes porque no es un objetivo del proyecto.

Documento Nº3. Planos

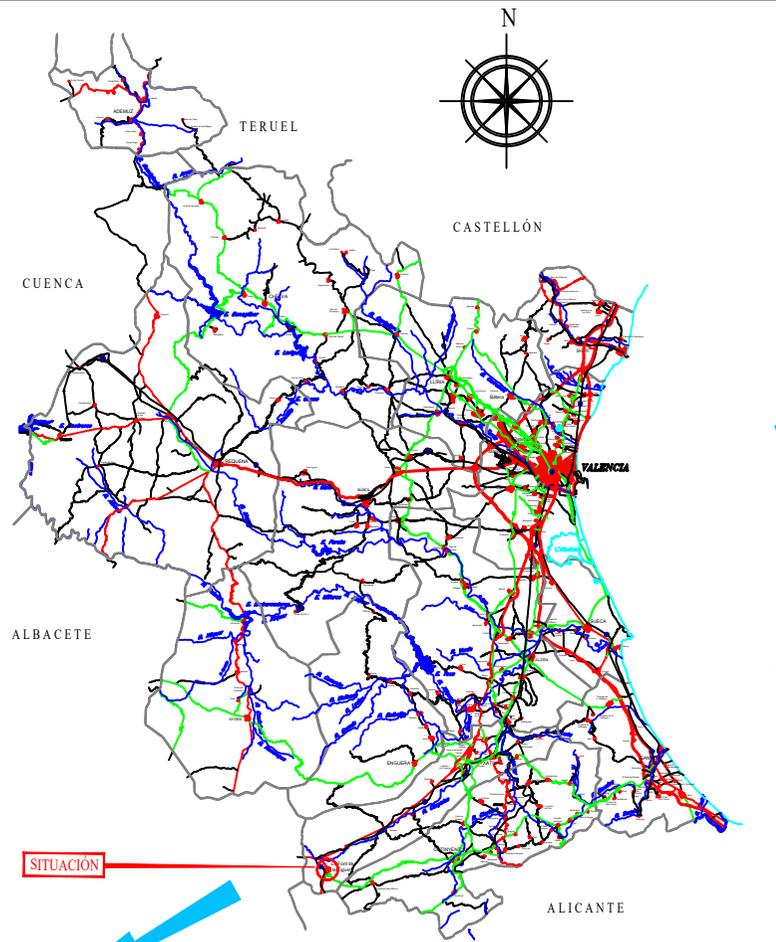
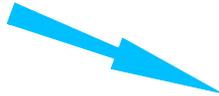
DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE 15,4 HA DE ALMENDROS SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

Maria Biosca Micó

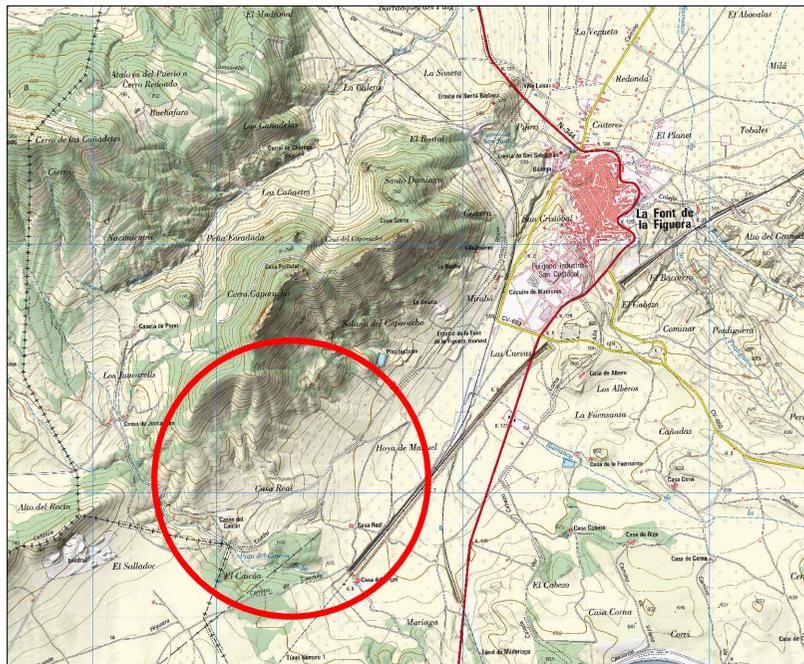
Septiembre 2022

ÍNDICE

1. SITUACIÓN
2. PARCELAS
3. PARCELA POZO, CABEZAL E INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
4. PARCELA Balsa DE RIEGO
5. SECTORES Y SUBUNIDADES
6. TUBERÍAS TERCIARIAS Y LATERALES
7. RED DE DISTRIBUCIÓN
8. TRAMO POZO-BALSA
9. CABEZAL DE RIEGO
10. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

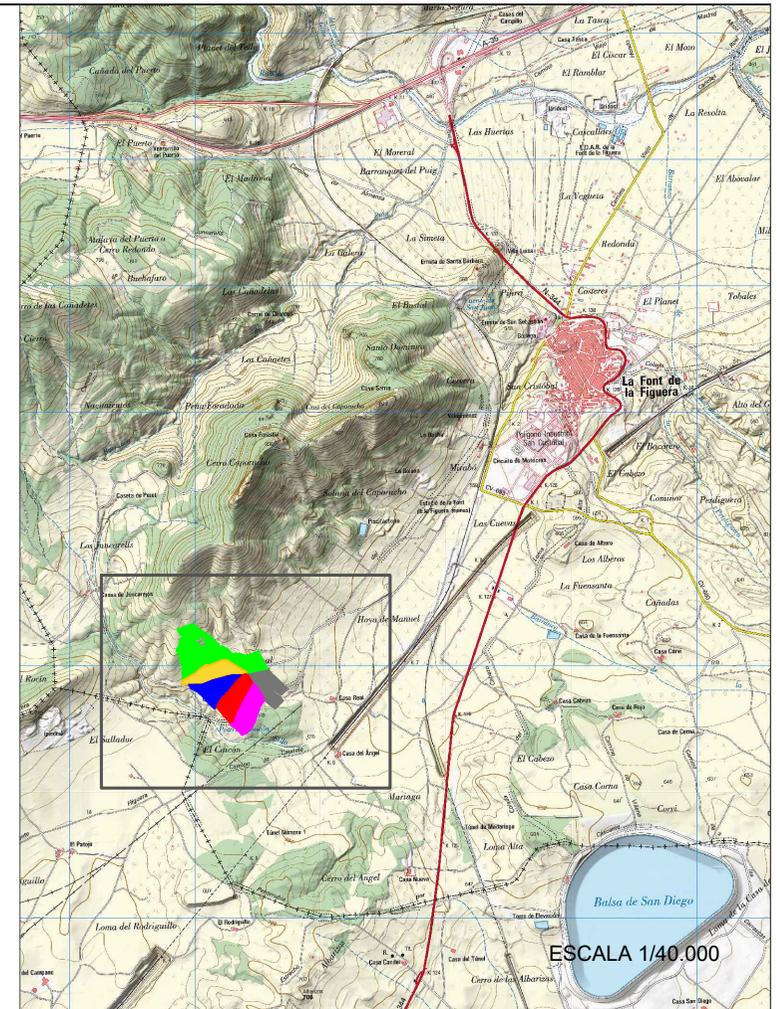
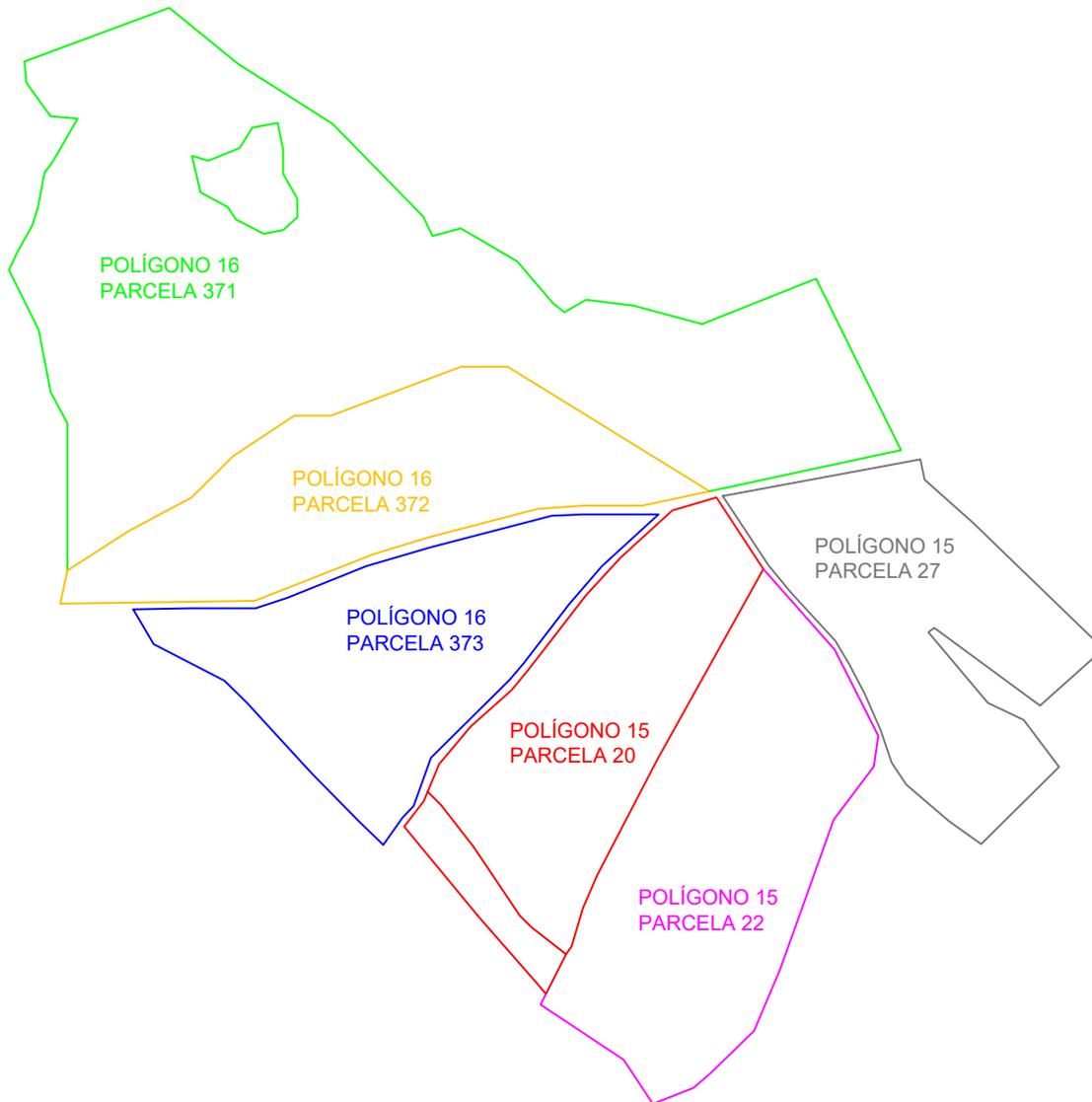


ESCALA 1/1.250.000



ESCALA 1/50.000

 <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL</p>		
<p>DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)</p>		
TÍTULO DEL PLANO:	FECHA:	Nº DE PLANO:
SITUACIÓN	SEPTIEMBRE 2022	1
AUTOR:		ESCALA:
MARIA BIOSCA MICÓ		VARIAS ESCALAS

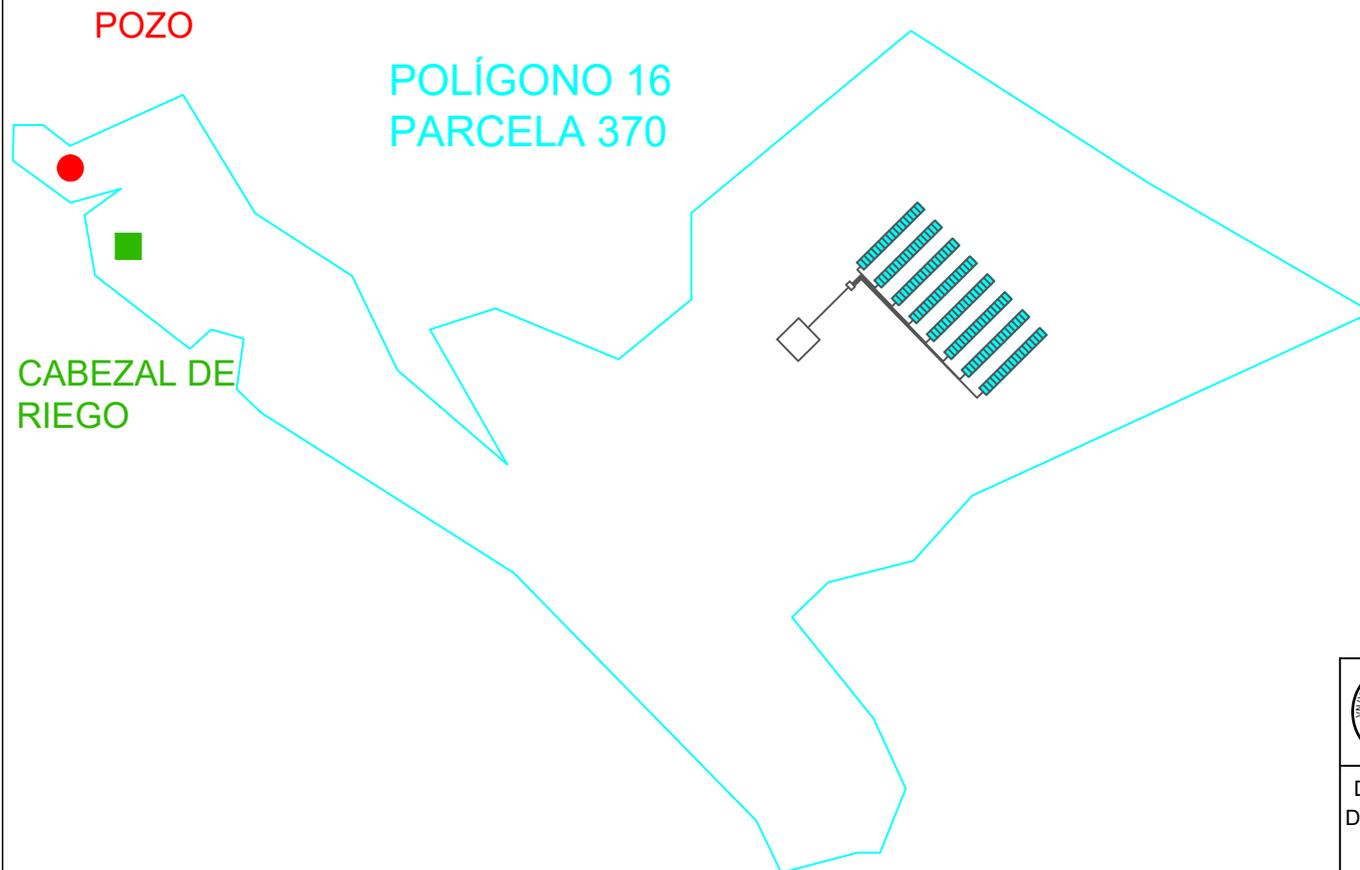


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL

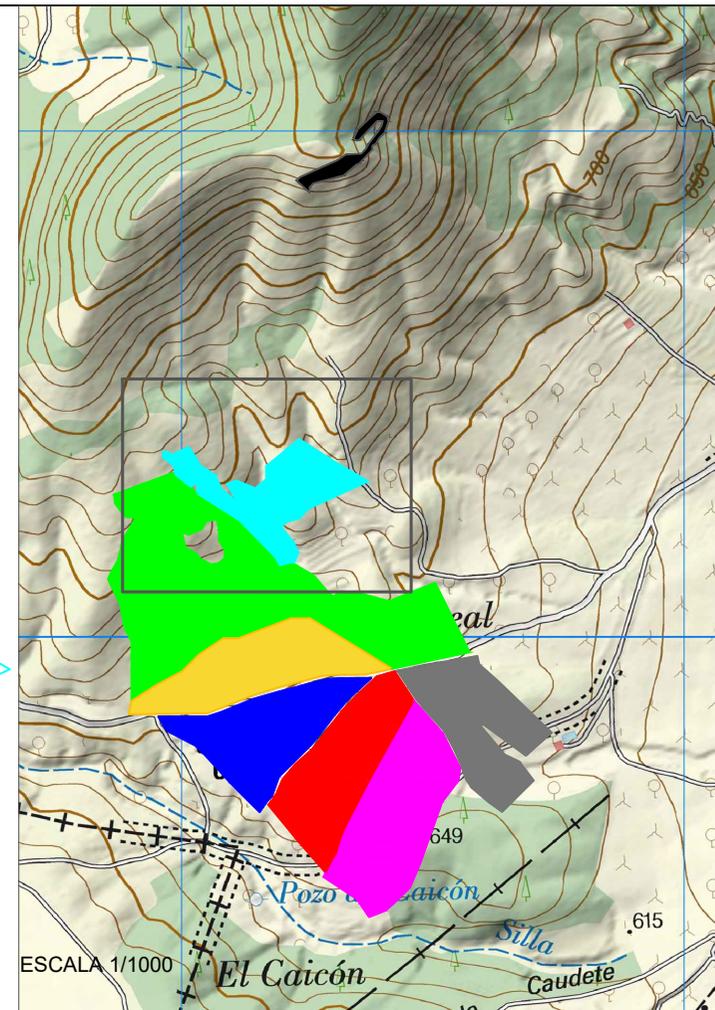
DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: PARCELAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2022	Nº DE PLANO: 2
--------------------------------------	----------------------------------	--------------------------

AUTOR: MARIA BIOSCA MICÓ	ESCALA: VARIAS ESCALAS
------------------------------------	----------------------------------



ESCALA 1/150



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO:
**PARCELA POZO, CABEZAL E
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**

FECHA:
SEPTIEMBRE
2022

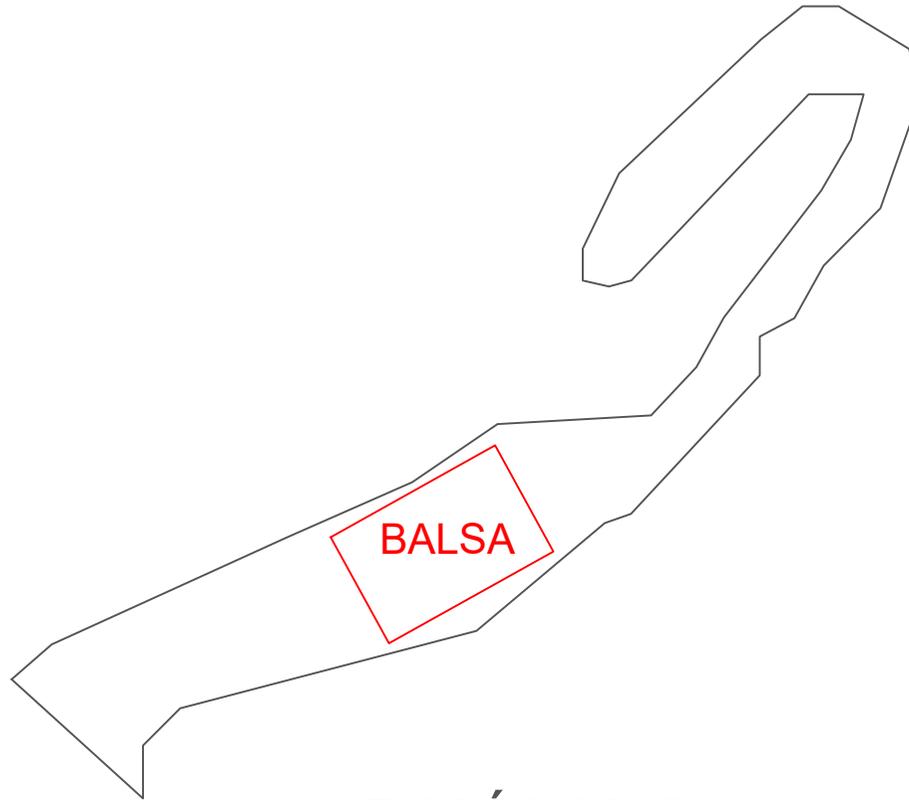
Nº DE PLANO:
3

AUTOR:

MARIA BIOSCA MICÓ

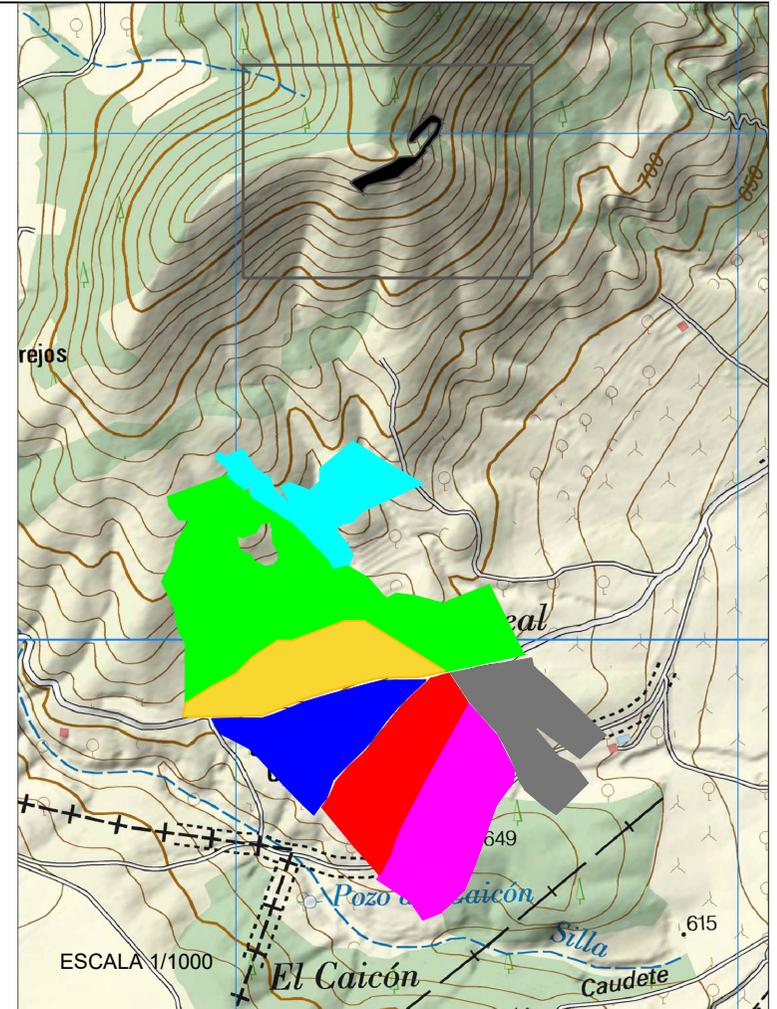
ESCALA:

VARIAS ESCALAS



POLÍGONO 16 PARCELA 359

ESCALA 1/100

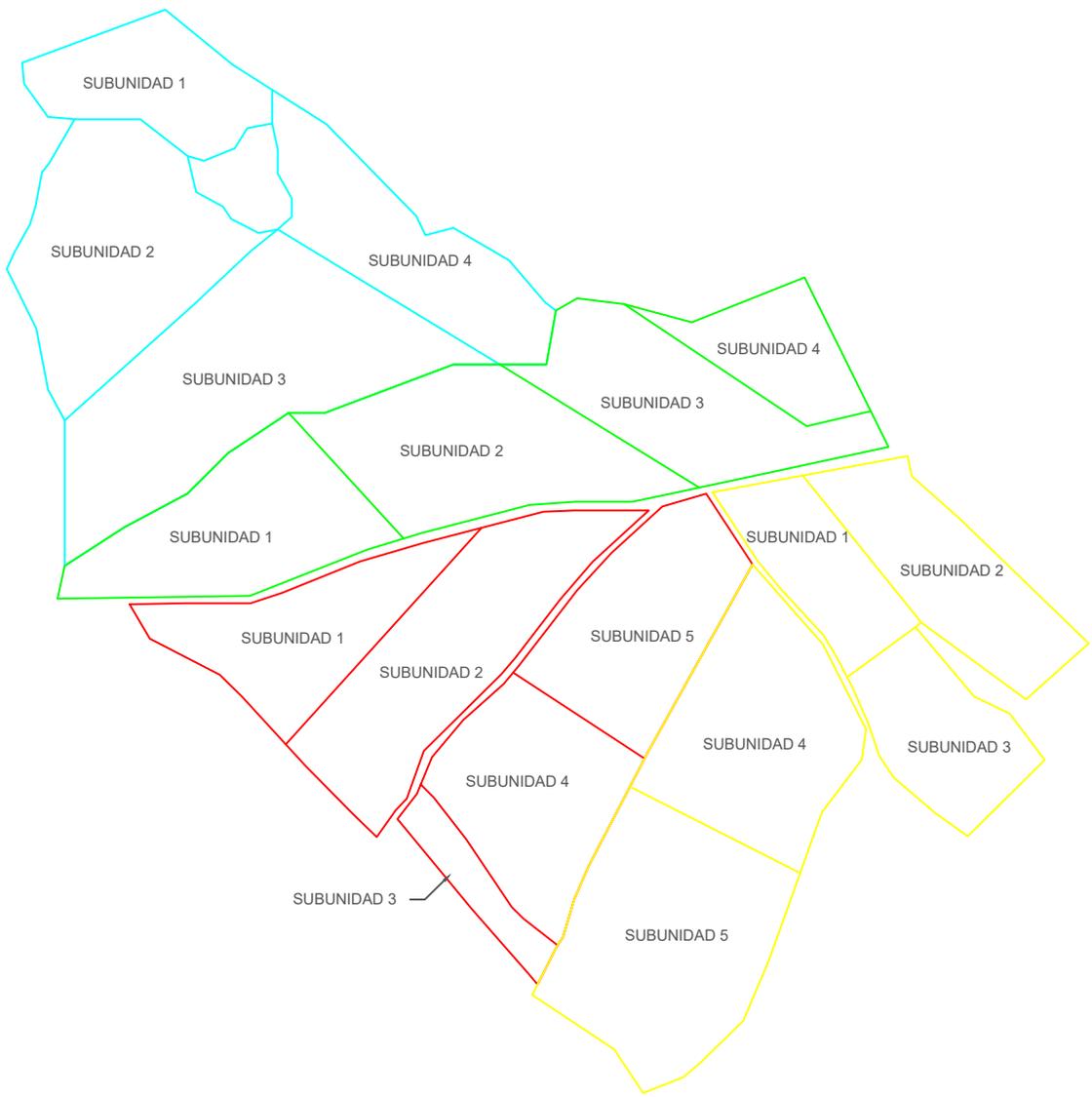


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: PARCELA BALSA DE RIEGO	FECHA: SEPTIEMBRE 2022	Nº DE PLANO: 4
--	------------------------------	--------------------------

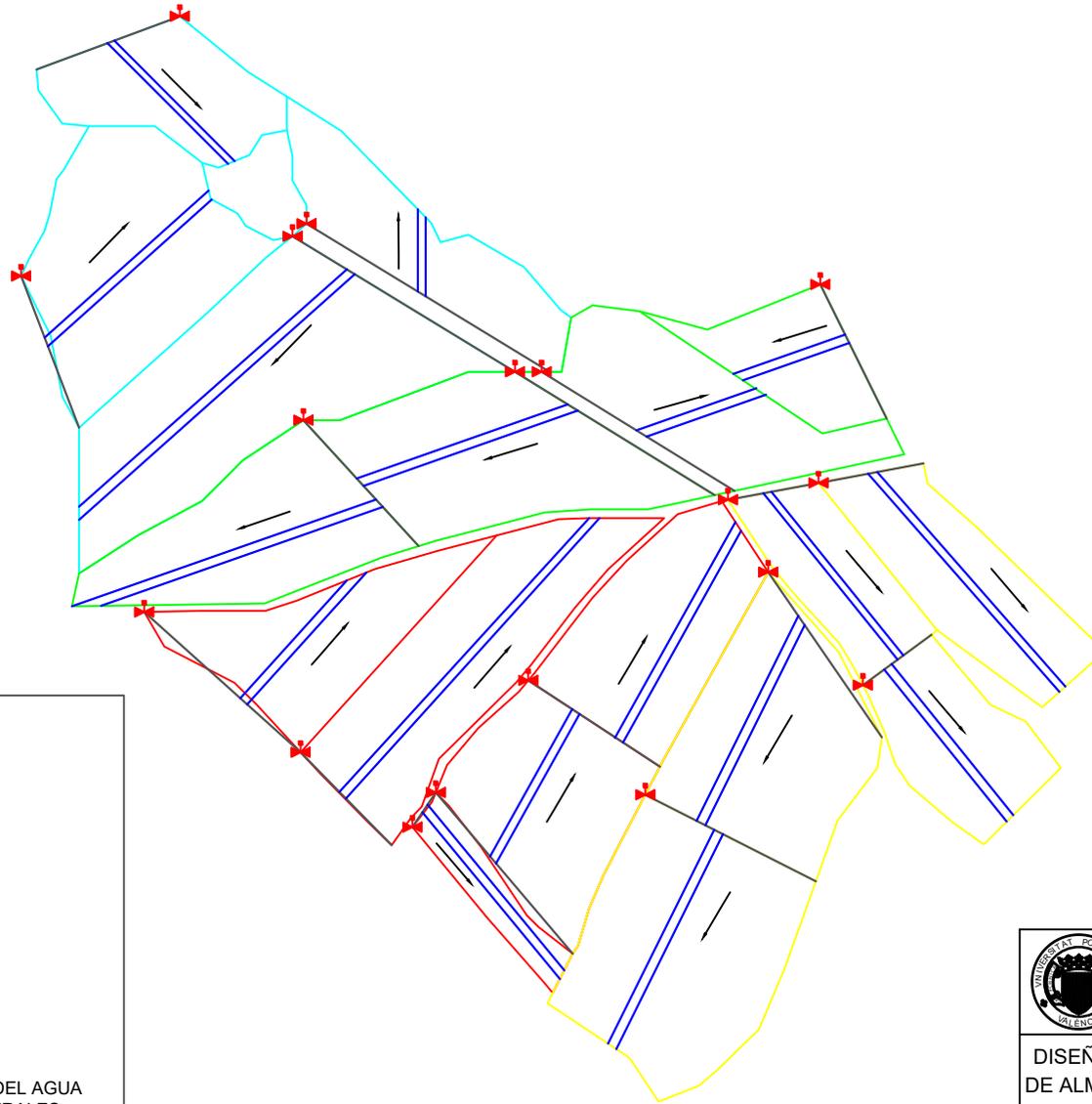
AUTOR: MARIA BIOSCA MICÓ	ESCALA: VARIAS ESCALAS
------------------------------------	---------------------------



LEYENDA

- SECTOR 1
- SECTOR 2
- SECTOR 3
- SECTOR 4

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL		
DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO:	FECHA:	Nº DE PLANO:
SECTORES Y SUBUNIDADES	SEPTIEMBRE 2022	5
AUTOR:		ESCALA:
MARIA BIOSCA MICÓ		ESCALA 1/4000



Sector	Subunidad	Presión inicio (mca)	Longitudes laterales (m)	Diámetro terciaria (mm)	Longitud terciaria (m)
1	1	28,8	1.910,0	32	82,7
	2	18,83	5.065,0	50	15,8
	3	20,29	2.219,0	40	32,5
	4	19,15	5.910,0	63	32,1
2	1	18,01	1.725,0	32	02,2
	2	19,34	3.651,0	50	12,2
	3	22,34	2.864,0	40	36,2
	4	2,93	562,0	32	80,5
3	1	19,43	2.220,0	40	40,9
	2	19,49	4.132,0	50	20,4
	3	0,56	656,0	32	25,0
	4	20,25	3.483,0	50	31,1
	5	19,06	3.549,0	50	18,4
4	1	26,50	2.590,0	32	50,2
	2	19,56	4.563,0	50	21,6
	3	26,29	2.372,0	32	46,1
	4	19,62	2.112,0	40	38,9
	5	23,84	5.557,0	50	42,4

LEYENDA

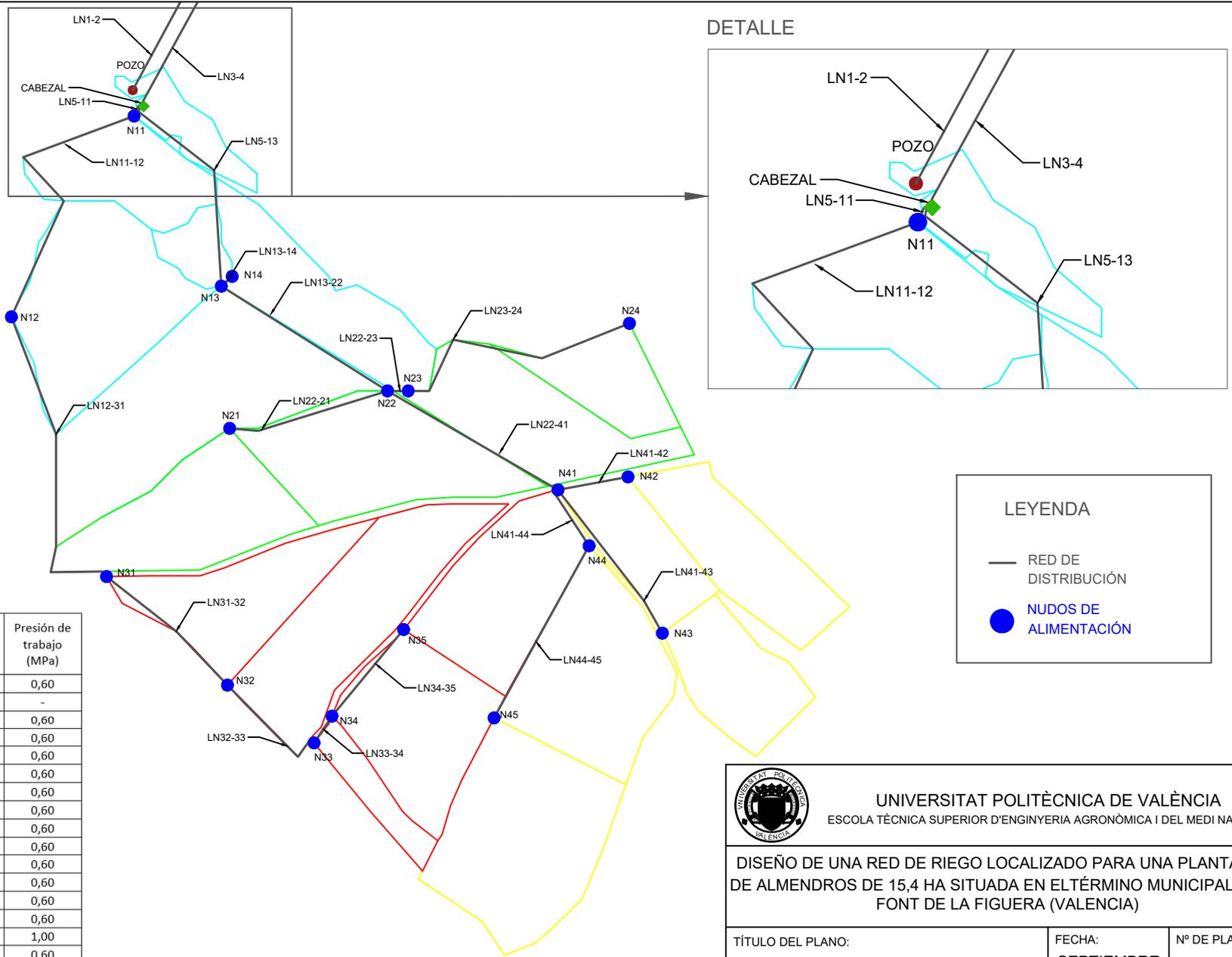
- SECTOR 1
- SECTOR 2
- SECTOR 3
- SECTOR 4
- TERCIARIAS
- LATERALES
- DIRECCIÓN DEL AGUA EN LOS LATERALES
- PUNTO DE ALIMENTACIÓN DE LAS TERCIARIAS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

<p>TÍTULO DEL PLANO: TUBERÍAS TERCIARIAS Y LATERALES</p>	<p>FECHA: SEPTIEMBRE 2022</p>	<p>Nº DE PLANO: 6</p>
<p>AUTOR: MARIA BIOSCA MICÓ</p>		<p>ESCALA: ESCALA 1/400</p>

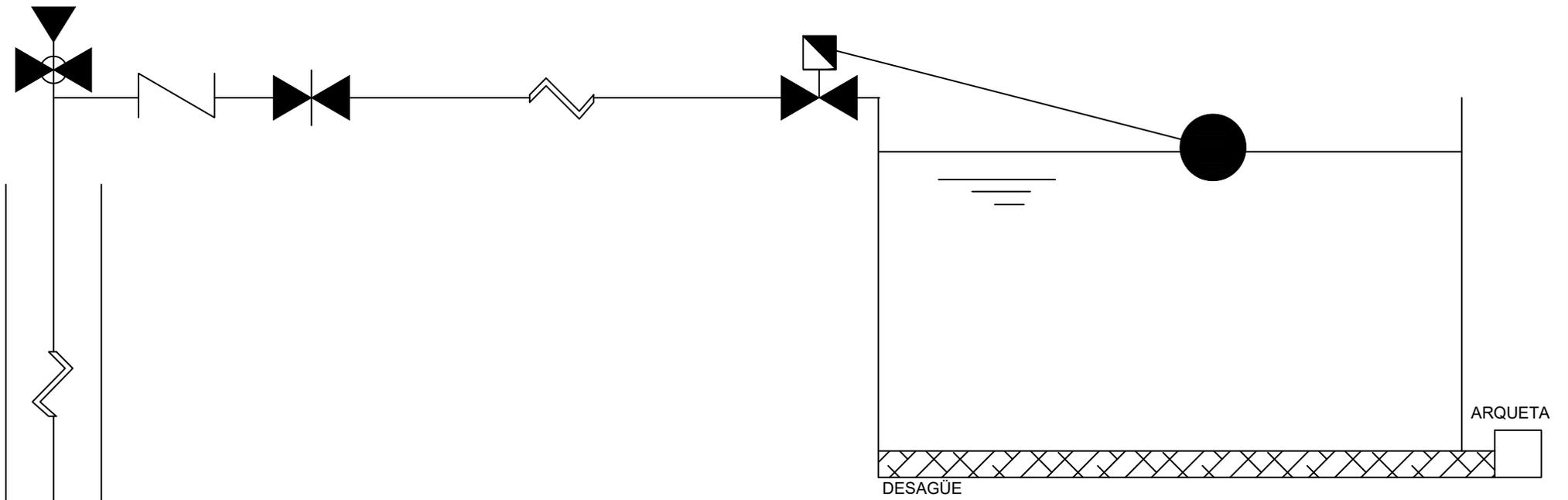


Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)
LN3-4	3	4	5,2	250	0,60
CABEZAL	4	5	-	-	-
LN5-11	5	11	7,5	200	0,60
LN11-12	11	12	213,4	200	0,60
LN12-31	12	31	224,9	200	0,60
LN31-32	31	32	114,0	180	0,60
LN32-33	32	33	87,0	140	0,60
LN33-34	33	34	22,5	140	0,60
LN34-35	34	35	78,6	110	0,60
LN5-13	5	13	150,6	250	0,60
LN13-14	13	14	10,2	125	0,60
LN13-22	13	22	137,6	250	0,60
LN22-21	22	21	115,1	75	0,60
LN22-23	22	23	14,5	110	0,60
LN23-24	23	24	184,0	40	1,00
LN22-41	22	41	138,1	250	0,60
LN41-42	41	42	50,0	110	0,60
LN41-43	41	43	124,1	90	0,60
LN41-44	41	44	46,1	140	0,60
LN44-45	44	45	137,2	125	0,60

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: SEPTIEMBRE 2022	Nº DE PLANO: 7
AUTOR: MARIA BIOSCA MICÓ	ESCALA: ESCALA 1/400	

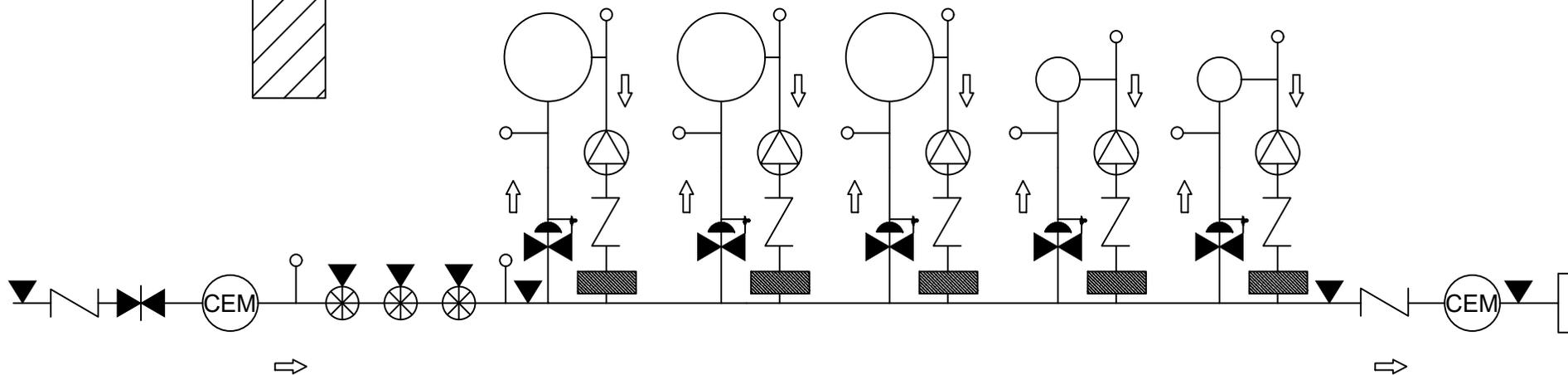
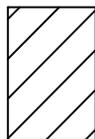


LEYENDA

	BOMBA SUMERGIDA
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBEO
	VÁLVULA DE LLENADO DE LA Balsa
	VENTOSA

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL		
DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: TRAMO POZO-BALSA	FECHA: SEPTIEMBRE 2022	Nº DE PLANO: 8
AUTOR: MARIA BIOSCA MICÓ		ESCALA: ESCALA 1/50

PROGRAMADOR
DEL RIEGO



LEYENDA

-  CONTADOR ELECTROMAGNÉTICO
-  ELECTROVÁLVULA
-  VÁLVULA DE MARIPOSA
-  VENTOSA
-  VÁLVULA DE RETENCIÓN
-  FILTRO DE DISCOS
-  FILTRO DE MALLA
-  MANÓMETRO
-  BOMBA DE INYECCIÓN
-  DEPÓSITO DE 500 L
-  DEPÓSITO DE 100 L



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO:

CABEZAL DE RIEGO

FECHA:

SEPTIEMBRE
2022

Nº DE PLANO:

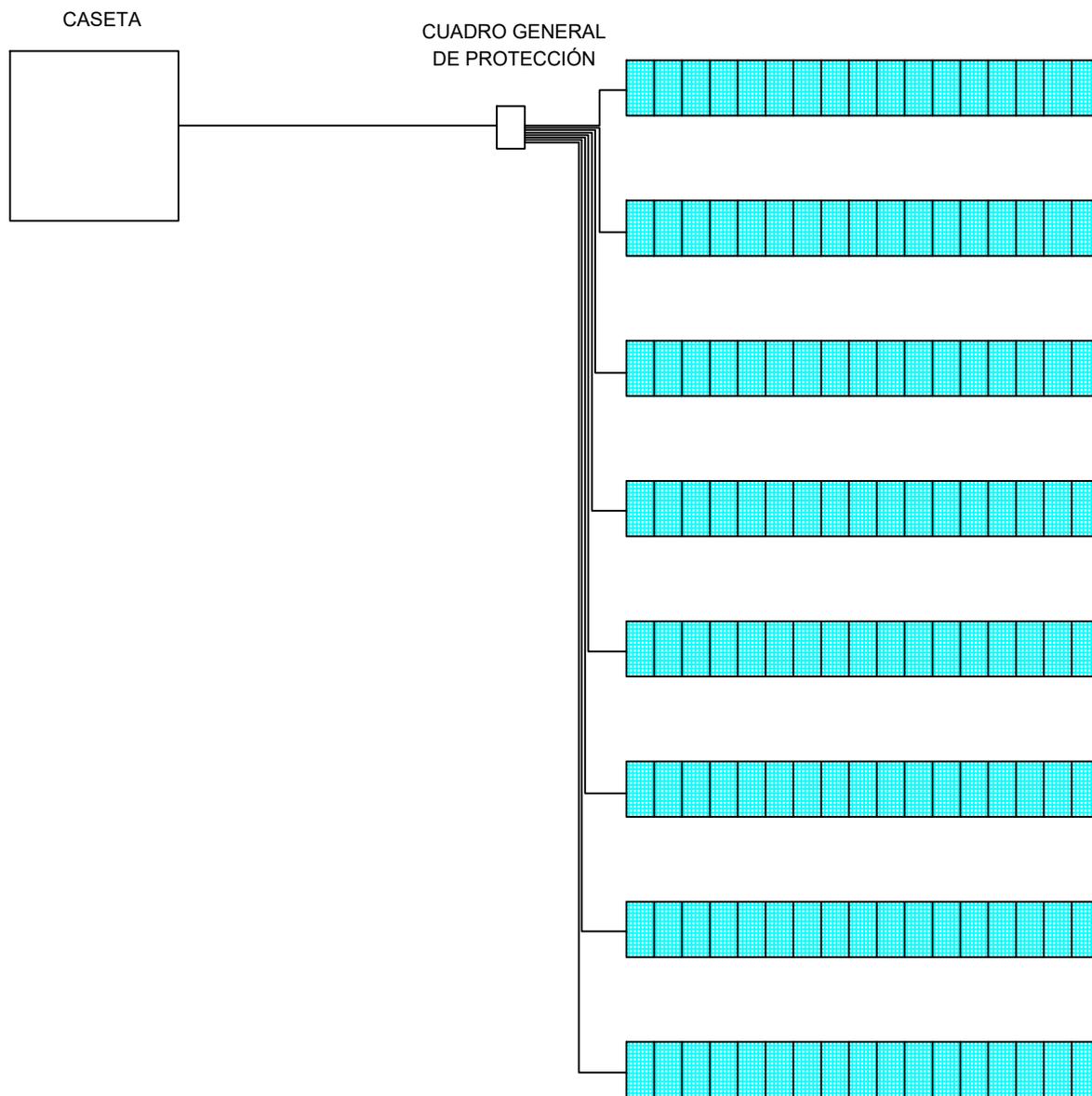
9

AUTOR:

MARIA BIOSCA MICÓ

ESCALA:

ESCALA 1/2



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL		
DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE ALMENDROS DE 15,4 HA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO:	FECHA:	Nº DE PLANO:
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	SEPTIEMBRE 2022	10
AUTOR:		ESCALA:
MARIA BIOSCA MICÓ		ESCALA 1/250

Documento Nº4. Pliego de condiciones

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE 15,4 HA DE ALMENDROS SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

Maria Biosca Micó

Septiembre 2022

Pliego de condiciones

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.

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	6
1.1. Disposiciones Generales	6
1.1.1. Disposiciones de carácter general	6
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	6
1.1.1.2. Contrato de obra	6
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra	6
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico	6
1.1.1.5. Reglamentación urbanística	6
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra	6
1.1.1.7. Jurisdicción competente	7
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista	7
1.1.1.9. Accidentes de trabajo	7
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros	7
1.1.1.11. Anuncios y carteles	8
1.1.1.12. Copia de documentos	8
1.1.1.13. Suministro de materiales	8
1.1.1.14. Hallazgos	8
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	8
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra	9
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe	9
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	9
1.1.2.1. Accesos y vallados	9
1.1.2.2. Replanteo	9
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	9
1.1.2.4. Orden de los trabajos	10
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas	10
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	10
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	10
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor	11
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	11
1.1.2.10. Trabajos defectuosos	11
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos	11
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	12
1.1.2.13. Presentación de muestras	12
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos	12
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	12
1.1.2.16. Limpieza de las obras	12
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas	13
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	13
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general	13
1.1.3.2. Recepción provisional	13
1.1.3.3. Documentación final de la obra	14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	14
1.1.3.5. Plazo de garantía	14
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	14
1.1.3.7. Recepción definitiva	14

1.1.3.8. <i>Prórroga del plazo de garantía</i>	14
1.1.3.9. <i>Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida</i>	15
1.2. Disposiciones Facultativas	15
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	15
1.2.1.1. <i>El promotor</i>	15
1.2.1.2. <i>El proyectista</i>	15
1.2.1.3. <i>El constructor o contratista</i>	16
1.2.1.4. <i>El director de obra</i>	16
1.2.1.5. <i>El director de la ejecución de la obra</i>	16
1.2.1.6. <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	16
1.2.1.7. <i>Los suministradores de productos</i>	16
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	16
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud	16
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos	17
1.2.5. La dirección facultativa	17
1.2.6. Visitas facultativas	17
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes	17
1.2.7.1. <i>El promotor</i>	17
1.2.7.2. <i>El proyectista</i>	18
1.2.7.3. <i>El constructor o contratista</i>	18
1.2.7.4. <i>La dirección facultativa</i>	20
1.2.7.5. <i>El director de obra</i>	20
1.2.7.6. <i>El director de la ejecución de la obra</i>	22
1.2.7.7. <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	23
1.2.7.8. <i>Los suministradores de productos</i>	23
1.2.7.9. <i>Los propietarios y los usuarios</i>	24
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	24
1.2.8.1. <i>Los propietarios y los usuarios</i>	24
1.3. Disposiciones Económicas	24
1.3.1. Definición	24
1.3.2. Contrato de obra	24
1.3.3. Criterio General	25
1.3.4. Fianzas	25
1.3.4.1. <i>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza</i>	25
1.3.4.2. <i>Devolución de las fianzas</i>	25
1.3.4.3. <i>Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales</i>	25
1.3.5. De los precios	25
1.3.5.1. <i>Precio básico</i>	26
1.3.5.2. <i>Precio unitario</i>	26
1.3.5.3. <i>Presupuesto de Ejecución Material (PEM)</i>	27
1.3.5.4. <i>Precios contradictorios</i>	27
1.3.5.5. <i>Reclamación de aumento de precios</i>	27
1.3.5.6. <i>Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios</i>	27
1.3.5.7. <i>De la revisión de los precios contratados</i>	27
1.3.5.8. <i>Acopio de materiales</i>	27
1.3.6. Obras por administración	28
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos	28
1.3.7.1. <i>Forma y plazos de abono de las obras</i>	28
1.3.7.2. <i>Relaciones valoradas y certificaciones</i>	28

1.3.7.3. <i>Mejora de obras libremente ejecutadas</i>	29
1.3.7.4. <i>Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada</i>	29
1.3.7.5. <i>Abono de trabajos especiales no contratados</i>	29
1.3.7.6. <i>Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía</i>	29
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas	29
1.3.8.1. <i>Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras</i>	29
1.3.8.2. <i>Demora de los pagos por parte del promotor</i>	29
1.3.9. Varios	29
1.3.9.1. <i>Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra</i>	29
1.3.9.2. <i>Unidades de obra defectuosas</i>	30
1.3.9.3. <i>Seguro de las obras</i>	30
1.3.9.4. <i>Conservación de la obra</i>	30
1.3.9.5. <i>Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor</i>	30
1.3.9.6. <i>Pago de arbitrios</i>	30
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	30
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra	31
1.3.12. Liquidación económica de las obras	31
1.3.13. Liquidación final de la obra	31
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	31
2.1. Prescripciones sobre los materiales	32
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	32
2.1.2. Hormigones	33
2.1.2.1. <i>Hormigón estructural</i>	33
2.1.3. Aceros para hormigón armado	35
2.1.3.1. <i>Aceros corrugados</i>	35
2.1.3.2. <i>Mallas electrosoldadas</i>	36
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas	38
2.1.4.1. <i>Aceros en perfiles laminados</i>	38
2.1.5. Instalaciones	39
2.1.5.1. <i>Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)</i>	39
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	40
2.2.1. Acondicionamiento del terreno	44
2.2.2. Cimentaciones	48
2.2.3. Estructuras	49
2.2.4. Instalaciones	51
2.2.5. Urbanización interior de la parcela	79
2.2.6. Gestión de residuos	81
2.2.7. Seguridad y salud	82
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	83
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	84

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las

indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando

éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

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.

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

Son 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.

Son 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.

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.

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.

1.2.7.3. 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.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la

conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

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 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.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

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 períodos 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. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. 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 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, conllevan 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.

Al 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.

1.2.7.6. 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 pie 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.

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.

Consignar 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.

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 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 acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. 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.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. 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.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. 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.

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

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

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 cualidades 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

"Reglamento (UE) Nº 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 una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. 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 poseían 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.

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 el Código Estructural.
 - 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

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 disgregación 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 .
 - 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. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. 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.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
 - Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. 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.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
 - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.

- Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

■ 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

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Instalaciones

2.1.5.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.5.1.1. 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.
- 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.

2.1.5.1.2. 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.

2.1.5.1.3. 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.

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.

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 ADP010, 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 a tal 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.

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.

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 ADL010: Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, 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 tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE002: Excavación en zanjas para instalaciones hidráulicas con medios mecánicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación en zanjas para instalaciones hidráulicas, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

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: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, 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 el vaciado.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

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 las 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 ADE002b: Excavación en zanjas para instalaciones eléctricas con medios mecánicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación en zanjas para instalaciones hidráulicas, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

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: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, 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 el vaciado.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

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 las 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 ADR010: Relleno principal de zanjas para instalaciones hidráulicas, con tierra seleccionada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno principal de zanjas para instalaciones hidráulicas, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

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

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado 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. Cimentaciones

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HAF-35/CR/F/20/IIa+Qb con cemento SR, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m² y vertido desde camión y acero UNE-EN10080 B 500 S.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

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 existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAE010: Estructura de soporte de aluminio para módulos solares

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estructura de soporte de aluminio (EN AW 6005^a T6) para módulos solares con tornillería de acero inoxidable A2-70, lastrada directamente al suelo capaz de soportar rachas de viento de hasta 150 km/h.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- Código Estructural.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- UNE-EN ISO 14122-3. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 3: Escaleras, escalas de escalones y guardacuerpos.

- NTE-EAZ. Estructuras de acero: Zancas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EPE010: Caseta prefabricada de hormigón

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caseta prefabricada de hormigón para el cabezal del riego con unas medidas de 5 m de ancho y 5 m de largo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las losas sobre las vigas o muros. Izado y presentación de las losas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas. Montaje y desmontaje de apeos complementarios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.4. Instalaciones

Unidad de obra IEF001: Módulo solar fotovoltaico.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará colocar en serie módulos con distintos rendimientos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,30 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,72 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,90 V. Dimensiones de 1.956x992x40 mm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte.

Unidad de obra IEF020: Variador de velocidad

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Variador de velocidad con una potencia máxima de entrada 45 kW, rango de voltaje de entrada de 380 a 500 Vcc, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1.245x320x439 mm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

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

Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB006: Tubería secundaria, subterránea, de PVC de 63 mm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 63 mm y PN=0,6 MPa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006b: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 40 mm de diámetro exterior, PN=1 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006c: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 75 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006d: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 90 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006e: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 110 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006f: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 125 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006g: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 140 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006h: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 180 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006i: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 200 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006j: Tubería para transporte de agua de riego, enterrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 250 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006k: Tubería de impulsión, en el interior del pozo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de impulsión, en el interior del pozo, formada por tubo de acero de 250 mm de diámetro exterior y PN= 1,25 MPa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

reviamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactan

Unidad de obra IFB006I: Tubería secundaria, subterránea, de PVC de 32 mm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 32 mm y PN=0,6 MPa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006m: Tubería secundaria, subterránea, de PVC de 40 mm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 40 mm y PN=0,6 MPa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFB006n: Tubería secundaria, subterránea, de PVC de 50 mm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 50 mm y PN=0,6 MPa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IFC090: Contador volumétrico de transmisión magnética y cabezal de registro seco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de volumétrico de transmisión magnética y cabezal de registro seco para aplicaciones de medición en redes de agua potable, riego e industrias. Con un diámetro de 65 mm para un caudal de 78,75 m³/h y protección IP68 para el cabezal.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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. Colocación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFT020: Filtro de mallas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro de mallas manual con el cuerpo de polipropileno de alta calidad para un caudal de 1m³/h, un área de filtración de 96 cm² y pérdidas de carga de 0,05 m.c.a.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFT020b: Filtro autolimpiante de discos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro autolimpiante de discos con colectores de polietileno de alta densidad, de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD005: Grupo motobomba sumergible de 30kW para pozo

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grupo motobomba sumergible de 30kW para pozo, con un caudal de extracción de 49,58 m³ y un rendimiento hidráulico de 74,5%.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La regulación de la presión será la adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD005b: Bomba dosificadora electromagnética

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bomba dosificadora electromagnética con un intervalo de dosificación de 0 a 60 l/h. Presenta protección eléctrica IP65, cabezales en PVDF de serie, bolas de serie en cerámica y juntas en vitón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La regulación de la presión será la adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD020: Depósito para fertirrigación con una capacidad de 100 litros**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Depósito para fertirrigación con una capacidad de 100 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El depósito no presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD020b: Depósito para fertirrigación con una capacidad de 500 litros

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Depósito para fertirrigación con una capacidad de 500 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El depósito no presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD020c: Balsa de riego

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Balsa de riego prefabricada con unas dimensiones de 16 m de ancho, 25 m de largo y 3 m de profundidad, con una capacidad de almacenamiento de 1.200 m³ de agua. El material es acero galvanizado y está bajo los controles de calidad UNE EN ISO 9001 e ISO 14001.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El depósito no presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010: Ventosa trifuncionales 1"

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 1".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010b: Válvula de control del bombeo

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de control de bombeo con solenoide para abrir gradualmente la válvula cuando se arranca la bomba.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010c: Válvula de retención de 125 mm

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de 125 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010d: Electroválvula de 32 mm de diámetro exterior

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula de 32 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010e: Electroválvula de 40 mm de diámetro exterior

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula de 40 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010f: Electroválvula de 50 mm de diámetro exterior

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula de 50 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010g: Electroválvula de 63 mm de diámetro exterior

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula de 63 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010h: Electroválvula de 80 mm de diámetro exterior

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula de 80 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010i: Programado de riego

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Programador de riego con conexión a internet y consulta en diferentes dispositivos (ordenador, tablet, móvil, etc.). Dispone de un cabezal de riego adecuado para aplicaciones simples y exigentes. Hasta 16 programas de riego, dosificación de agua por tiempo o volumen. Programación flexible, por válvulas, por grupos o por combinación de ambas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010j: Manómetro

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Manómetro para la medición de la presión en la tubería.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010k: Ventosa trifuncionales 3/8"

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 3/8".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010l: Válvula de mariposa con un diámetro de 125 mm

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de mariposa con un diámetro de 125 mm, una presión de trabajo de 1,6 MPa. Presenta una temperatura de trabajo entre 0°C y 80°C.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010m: Válvula de retención de 110 mm

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de 110 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAA012: Arqueta de la balsa de riego

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

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 la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra UAI012: Canaleta de drenaje de PVC.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 200 mm de anchura y 130 mm de altura con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 200 mm de anchura, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud 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 ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UAO020: Pozo de bombeo de PVC**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Pozo de bombeo, monobloque, de PVC, de 200 mm de diámetro nominal y 70 m de altura, con cono reductor de 110 mm de diámetro nominal en la boca, con los pates instalados, base con superficie lisa, una entrada con manguito de unión con junta elástica de 90 mm de diámetro, una salida de impulsión con conexión embridada de 80 mm de diámetro y tubo para ventilación, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

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 la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada para la solera. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye el equipo de bombeo, la excavación ni el relleno del trasdós.

2.2.6. Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GRB010: Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.

2.2.7. Seguridad y salud

Unidad de obra YCU010: Extintor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

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 YPC005: Alquiler de aseo portátil.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, 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, cambio de posición 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.

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.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

I 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.

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.

Documento Nº5. Presupuesto

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE 15,4 HA DE ALMENDROS SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

Maria Biosca Micó

Septiembre 2022

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,930	2,835 h	56,50
2	Oficial 1ª ferrallista.	20,740	63,360 h	1.314,72
3	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,740	39,600 h	823,68
4	Ayudante construcción de obra civil.	18,920	1,558 h	29,47
5	Ayudante ferrallista.	19,680	95,040 h	1.869,12
6	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,680	237,600 h	4.672,80
7	Peón ordinario construcción.	18,690	128,880 h	2.405,76
8	Peón Seguridad y Salud.	18,690	0,200 h	3,74
			Importe total:	11.175,79

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	39.600,000 kg	63.360,00
2	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	6.336,000 Ud	950,40
3	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,550	1,327 m ²	4,71
4	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	158,400 kg	174,24
5	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	80,880	871,200 m ³	70.464,24
6	Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	106,450	0,398 m ³	42,37
7	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	101,650	0,349 m ³	35,48
8	Hormigón HM-15/B/20/X0, fabricado en central.	66,000	0,128 m ³	8,45
9	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	73,130	0,087 m ³	6,36
10	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	57,800	1,000 Ud	57,80
11	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	22,040	1,000 Ud	22,04
12	Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 200 mm de anchura y 130 mm de altura, según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, incluso piezas especiales.	25,930	2,000 Ud	51,86
13	Rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 200 mm de anchura.	27,600	2,000 Ud	55,20
14	Pozo de bombeo, monobloque, de polietileno de alta densidad, de 800 mm de diámetro nominal y 1,5 m de altura nominal, con cono reductor de 600 mm de diámetro nominal en la boca, con los pates instalados, base con superficie lisa, una entrada con manguito de unión con junta elástica de 250 mm de diámetro, una salida de impulsión con conexión embridada de 90 mm de diámetro y tubo para ventilación, según UNE-EN 13598-2.	698,400	1,000 Ud	698,40
15	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	44,970	1,000 Ud	44,97
16	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	41,830	0,666 Ud	27,86
17	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta.	47,000	1,000 Ud	47,00
18	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	153,600	1,000 Ud	153,60

Cuadro de materiales

Importe total: 136.204,98

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,230	32,220 h	1.288,80
2	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,170	3,800 h	152,80
3	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,450	0,223 h	11,03
4	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	45,000	1,000 Ud	45,00
5	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,000	42,960 h	128,88
			Importe total:	1.626,51

Cuadro de precios auxiliares

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
1.1	ADL010	m ²	<p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p>	
	mq09sie010	0,020 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	3,000
	mq01pan010a	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	40,230
	mo113	0,060 h	Peón ordinario construcción.	18,690
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,780
		4,000 %	Costes indirectos	1,820
			Precio total por m²	1,89
				Son un Euro con ochenta y nueve céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.1	ADE002b	m ³	Excavación en zanjas para instalaciones hidráulicas, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Zanjas de 0,70 m de ancho y 1 m de profundidad, con una longitud total de 2.672 m, obtenida de la suma de los tramos	
			Sin descomposición	7,350
		4,000 %	Costes indirectos	0,29
			Precio total redondeado por m³	7,64
Son siete Euros con sesenta y cuatro céntimos				
2.2	ADR010	m ³	<p>Relleno principal de zanjas para instalaciones hidráulicas, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
			Sin descomposición	4,840
		4,000 %	Costes indirectos	0,19
			Precio total redondeado por m³	5,03
Son cinco Euros con tres céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA				
3.1	IFB006b	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 40 mm de diámetro exterior, PN=1 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	1,090
		4,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m	1,13
				Son un Euro con trece céntimos
3.2	IFB006c	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 75 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	2,710
		4,000 %	Costes indirectos	0,11
			Precio total redondeado por m	2,82
				Son dos Euros con ochenta y dos céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3	IFB006d	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 90 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	3,840
		4,000 %	Costes indirectos	3,840
			Precio total redondeado por m	3,99

Son tres Euros con noventa y nueve céntimos

3.4	IFB006e	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 110 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	4,250
		4,000 %	Costes indirectos	4,250
			Precio total redondeado por m	4,42

Son cuatro Euros con cuarenta y dos céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	IFB006f	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 125 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	5,580
		4,000 %	Costes indirectos	5,580 <u>0,22</u>
			Precio total redondeado por m	5,80
				Son cinco Euros con ochenta céntimos
3.6	IFB006g	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 140 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	7,130
		4,000 %	Costes indirectos	7,130 <u>0,29</u>
			Precio total redondeado por m	7,42
				Son siete Euros con cuarenta y dos céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7	IFB006h	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 180 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	11,460
		4,000 %	Costes indirectos	11,460 0,46
			Precio total redondeado por m	11,92
			Son once Euros con noventa y dos céntimos	
3.8	IFB006i	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 200 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	13,790
		4,000 %	Costes indirectos	13,790 0,55
			Precio total redondeado por m	14,34
			Son catorce Euros con treinta y cuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.9	IFB006j	m	<p>Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 250 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	22,060
		4,000 %	Costes indirectos	22,060 0,88
			Precio total redondeado por m	22,94
			Son veintidos Euros con noventa y cuatro céntimos	
3.10	IFB006k	m	<p>Tubería de impulsión, en el interior del pozo, formada por tubo de acero de 250 mm de diámetro exterior y PN= 1,25 MPa.</p> <p>Criterio de valoración económica: reviamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactan</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	23,520
		4,000 %	Costes indirectos	23,520 0,94
			Precio total redondeado por m	24,46
			Son veinticuatro Euros con cuarenta y seis céntimos	
3.11	IFB006l	m	<p>Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 32 mm y PN=0,6 MPa.</p>	
			Sin descomposición	1,120
		4,000 %	Costes indirectos	1,120 0,04
			Precio total redondeado por m	1,16
			Son un Euro con dieciseis céntimos	
3.12	IFB006m	m	<p>Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 40 mm y PN=0,6 MPa.</p>	
			Sin descomposición	1,350
		4,000 %	Costes indirectos	1,350 0,05
			Precio total redondeado por m	1,40
			Son un Euro con cuarenta céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.13	IFB006n	m	Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 50 mm y PN=0,6 MPa.	
			Sin descomposición	1,610
		4,000 %	Costes indirectos	0,06
			Precio total redondeado por m	1,67
			Son un Euro con sesenta y siete céntimos	
3.14	IFB006	m	Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 63 mm y PN=0,6 MPa.	
			Sin descomposición	1,940
		4,000 %	Costes indirectos	0,08
			Precio total redondeado por m	2,02
			Son dos Euros con dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA				
4.1	IEF001	Ud	<p>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,30 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,72 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,90 V. Dimensiones de 1.956x992x40 mm.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	322,110
	4,000 %		Costes indirectos	12,88
			Precio total redondeado por Ud	334,99
Son trescientos treinta y cuatro Euros con noventa y nueve céntimos				
4.2	IEF020	Ud	<p>Variador de velocidad con una potencia máxima de entrada 45 kW, rango de voltaje de entrada de 380 a 500 Vcc, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1.245x320x439 mm.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	22.596,150
	4,000 %		Costes indirectos	903,85
			Precio total redondeado por Ud	23.500,00
Son veintitres mil quinientos Euros				
4.3	EAE010	Ud	<p>Estructura de soporte de aluminio (EN AW 6005^a T6) para módulos solares con tornillería de acero inoxidable A2-70, lastrada directamente al suelo capaz de soportar rachas de viento de hasta 150 km/h.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	1.023,020
	4,000 %		Costes indirectos	40,92
			Precio total redondeado por Ud	1.063,94
Son mil sesenta y tres Euros con noventa y cuatro céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Balsa de Riego				
5.1	IFD020c	Ud	<p>Balsa de riego prefabricada con unas dimensiones de 16 m de ancho, 25 m de largo y 3 m de profundidad, con una capacidad de almacenamiento de 1.200 m³ de agua. El material es acero galvanizado y está bajo los controles de calidad UNE EN ISO 9001 e ISO 14001.</p> <p>Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	15.865,380
		4,000 %	Costes indirectos	634,62
			Precio total redondeado por Ud	16.500,00
			Son dieciseis mil quinientos Euros	
5.2	UAA012	Ud	<p>Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	
	mt10hmf010tte	0,128 m ³	Hormigón HM-15/B/20/X0, fabricado en ...	8,45
	mt11arh010c	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabric...	57,80
	mt11arh020c	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón...	22,04
	mo041	0,550 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	10,96
	mo087	0,405 h	Ayudante construcción de obra civil.	7,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,14
		4,000 %	Costes indirectos	4,36
			Precio total redondeado por Ud	113,41
			Son ciento trece Euros con cuarenta y un céntimos	
5.3	UAI012	m	<p>Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 200 mm de anchura y 130 mm de altura con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 200 mm de anchura.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt10hmf010...	0,087 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en ...	6,36
	mt11cng010b	2,000 Ud	Canaleta prefabricada de PVC, de 500 ...	51,86
	mt11var120b	1,000 Ud	Sifón en línea de PVC, color gris, registr...	44,97
	mt11cng020m	2,000 Ud	Rejilla de garaje de acero galvanizado, ...	55,20
	mo041	0,550 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	10,96
	mo087	0,285 h	Ayudante construcción de obra civil.	5,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,49
		4,000 %	Costes indirectos	7,13

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

Precio total redondeado por m **185,36**

Son ciento ochenta y cinco Euros con treinta y seis céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 POZO				
6.1	IFD005	Ud	Grupo motobomba sumergible de 30kW para pozo, con un caudal de extracción de 49,58 m3 y un rendimiento hidráulico de 74,5%.	
			Sin descomposición	12.668,270
		4,000 %	Costes indirectos	506,73
			Precio total redondeado por Ud	13.175,00
Son trece mil ciento setenta y cinco Euros				
6.2	UAO020b	Ud	Pozo de bombeo, monobloque, de PVC, de 200 mm de diámetro nominal y 70 m de altura, con cono reductor de 110 mm de diámetro nominal en la boca, con los pates instalados, base con superficie lisa, una entrada con manguito de unión con junta elástica de 90 mm de diámetro, una salida de impulsión con conexión embridada de 80 mm de diámetro y tubo para ventilación, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye el equipo de bombeo, la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada para la solera. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		mt10haf010...	0,398 m³ Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabric...	42,37
		mt07ame010n	1,327 m² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B...	4,71
		mt11ras180aa	1,000 Ud Pozo de bombeo, monobloque, de polie...	698,40
		mt10hmf010...	0,349 m³ Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabrica...	35,48
		mt46tpr010a	1,000 Ud Tapa circular y marco de fundición dúctil...	47,00
		mq04cag010a	0,223 h Camión con grúa de hasta 6 t.	11,03
		mo041	1,735 h Oficial 1ª construcción de obra civil.	34,58
		mo087	0,868 h Ayudante construcción de obra civil.	16,42
		%	2,000 % Costes directos complementarios	17,80
			4,000 % Costes indirectos	36,31
			Precio total redondeado por Ud	944,10
Son novecientos cuarenta y cuatro Euros con diez céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 CABEZAL DE RIEGO				
7.1	IFD020b	Ud	Depósito para fertirrigación con una capacidad de 500 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.	
			Sin descomposición	201,930
		4,000 %	Costes indirectos	201,930 8,08
			Precio total redondeado por Ud	210,01
			Son doscientos diez Euros con un céntimo	
7.2	IFD020	Ud	Depósito para fertirrigación con una capacidad de 100 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.	
			Sin descomposición	100,960
		4,000 %	Costes indirectos	100,960 4,04
			Precio total redondeado por Ud	105,00
			Son ciento cinco Euros	
7.3	IFD005b	Ud	Bomba dosificadora electromagnética con un intervalo de dosificación de 0 a 60 l/h. Presenta protección eléctrica IP65, cabezales en PVDF de serie, bolas de serie en cerámica y juntas en vitón.	
			Sin descomposición	206,730
		4,000 %	Costes indirectos	206,730 8,27
			Precio total redondeado por Ud	215,00
			Son doscientos quince Euros	
7.4	IFT020b	Ud	Filtro autolimpiante de discos con colectores de polietileno de alta densidad, de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
			Sin descomposición	2.596,150
		4,000 %	Costes indirectos	2.596,150 103,85
			Precio total redondeado por Ud	2.700,00
			Son dos mil setecientos Euros	
7.5	IFT020	Ud	Filtro de mallas manual con el cuerpo de polipropileno de alta calidad para un caudal de 1m3/h, un área de filtración de 96 cm2 y pérdidas de carga de 0,05 m.c.a. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
			Sin descomposición	34,250
		4,000 %	Costes indirectos	34,250 1,37
			Precio total redondeado por Ud	35,62
			Son treinta y cinco Euros con sesenta y dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.6	IFC090	Ud	Contador de volumétrico de transmisión magnética y cabezal de registro seco para aplicaciones de medición en redes de agua potable, riego e industrias. Con un diámetro de 65 mm para un caudal de 78,75 m3/h y protección IP68 para el cabezal. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		4,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	97,990 3,92
			Precio total redondeado por Ud	101,91
				Son ciento un Euros con noventa y un céntimos
7.7	IFW010I	Ud	Válvula de mariposa con un diámetro de 125 mm, una presión de trabajo de 1,6 MPa. Presenta una temperatura de trabajo entre 0°C y 80°C.	
		4,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	193,560 7,74
			Precio total redondeado por Ud	201,30
				Son doscientos un Euros con treinta céntimos
7.8	IFW010b	Ud	Válvula de control de bombeo con solenoide para abrir gradualmente la válvula cuando se arranca la bomba.	
		4,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	67,310 2,69
			Precio total redondeado por Ud	70,00
				Son setenta Euros
7.9	IFW010m	Ud	Válvula de retención de 110 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.	
		4,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	86,490 3,46
			Precio total redondeado por Ud	89,95
				Son ochenta y nueve Euros con noventa y cinco céntimos
7.10	IFW010c	Ud	Válvula de retención de 125 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.	
		4,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	101,590 4,06
			Precio total redondeado por Ud	105,65
				Son ciento cinco Euros con sesenta y cinco céntimos
7.11	IFW010d	Ud	Electroválvula de 32 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		4,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	85,190 3,41
			Precio total redondeado por Ud	88,60
				Son ochenta y ocho Euros con sesenta céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.12	IFW010e	Ud	<p>Electroválvula de 40 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	92,150
		4,000 %	Costes indirectos	3,69
			Precio total redondeado por Ud	95,84
			Son noventa y cinco Euros con ochenta y cuatro céntimos	
7.13	IFW010f	Ud	<p>Electroválvula de 50 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	104,150
		4,000 %	Costes indirectos	4,17
			Precio total redondeado por Ud	108,32
			Son ciento ocho Euros con treinta y dos céntimos	
7.14	IFW010g	Ud	<p>Electroválvula de 63 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	111,110
		4,000 %	Costes indirectos	4,44
			Precio total redondeado por Ud	115,55
			Son ciento quince Euros con cincuenta y cinco céntimos	
7.15	IFW010h	Ud	<p>Electroválvula de 80 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	122,010
		4,000 %	Costes indirectos	4,88
			Precio total redondeado por Ud	126,89
			Son ciento veintiseis Euros con ochenta y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.16	IFW010i	Ud	Programador de riego con conexión a internet y consulta en diferentes dispositivos (ordenador, tablet, móvil, etc.). Dispone de un cabezal de riego adecuado para aplicaciones simples y exigentes. Hasta 16 programas de riego, dosificación de agua por tiempo o volumen. Programación flexible, por válvulas, por grupos o por combinación de ambas.	
		4,000 %	Sin descomposición	5.288,460
			Costes indirectos	211,54
			Precio total redondeado por Ud	5.500,00
				Son cinco mil quinientos Euros
7.17	IFW010j	Ud	Manometro para la medición de la presión en la tubería. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		4,000 %	Sin descomposición	11,540
			Costes indirectos	0,46
			Precio total redondeado por Ud	12,00
				Son doce Euros
7.18	IFW010k	Ud	Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		4,000 %	Sin descomposición	24,040
			Costes indirectos	0,96
			Precio total redondeado por Ud	25,00
				Son veinticinco Euros
7.19	IFW010	Ud	Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 1".	
		4,000 %	Sin descomposición	30,770
			Costes indirectos	1,23
			Precio total redondeado por Ud	32,00
				Son treinta y dos Euros
7.20	EPE010	m²	Caseta prefabricada de hormigón para el cabezal del riego con unas medidas de 5 m de ancho y 5 m de largo. Incluye: Replanteo de las losas sobre las vigas o muros. Izado y presentación de las losas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas. Montaje y desmontaje de apeos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		4,000 %	Sin descomposición	111,590
			Costes indirectos	4,46
			Precio total redondeado por m²	116,05
				Son ciento dieciseis Euros con cinco céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 CIMENTACIONES				
8.1	CSZ010	m ³	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HAF-35/CR/F/20/IIa+Qb con cemento SR, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m2 y vertido desde camión y acero UNE-EN10080 B 500 S.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentacio...	0,150
	mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,600
	mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,100
	mt10haf010...	1,100 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado e...	80,880
	mo043	0,080 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,740
	mo090	0,120 h	Ayudante ferrallista.	19,680
	mo045	0,050 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	20,740
	mo092	0,300 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	19,680
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	181,350
		4,000 %	Costes indirectos	184,980
Precio total redondeado por m³				192,38
Son ciento noventa y dos Euros con treinta y ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 SEGURIDAD Y SALUD				
10.1	YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt41ixi010a	0,333 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC p...	41,830
	mo120	0,100 h	Peón Seguridad y Salud.	18,690
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,800
		4,000 %	Costes indirectos	16,120
Precio total redondeado por Ud				16,76
Son dieciseis Euros con setenta y seis céntimos				
10.2	YPC005	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.	
	mt50cas005a	1,000 Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polie...	153,600
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	153,600
		4,000 %	Costes indirectos	156,670
Precio total redondeado por Ud				162,94
Son ciento sesenta y dos Euros con noventa y cuatro céntimos				
10.3	YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Sin descomposición	100,000
		4,000 %	Costes indirectos	100,000
Precio total redondeado por Ud				104,00
Son ciento cuatro Euros				

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</p> <p>m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p>	1,89	UN EURO CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.1	<p>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</p> <p>m³ Excavación en zanjas para instalaciones hidráulicas, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Zanjas de 0,70 m de ancho y 1 m de profundidad, con una longitud total de 2.672 m, obtenida de la suma de los tramos</p>	7,64	SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.2	<p>m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones hidráulicas, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	5,03	CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	<p>3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA</p>		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 40 mm de diámetro exterior, PN=1 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
3.2	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 75 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,82	DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 90 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,99	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 110 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.5	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 125 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,80	CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.6	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 140 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,42	SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.7	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 180 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,92	ONCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.8	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 200 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,34	CATORCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.9	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 250 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,94	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.10	m Tubería de impulsión, en el interior del pozo, formada por tubo de acero de 250 mm de diámetro exterior y PN= 1,25 MPa. Criterio de valoración económica: reviamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactan Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	24,46	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.11	m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 32 mm y PN=0,6 MPa.	1,16	UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS
3.12	m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 40 mm y PN=0,6 MPa.	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
3.13	m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 50 mm y PN=0,6 MPa.	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.14	m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 63 mm y PN=0,6 MPa.	2,02	DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
4 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
4.1	Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,30 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,72 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,90 V. Dimensiones de 1.956x992x40 mm. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	334,99	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.2	Ud Variador de velocidad con una potencia máxima de entrada 45 kW, rango de voltaje de entrada de 380 a 500 Vcc, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1.245x320x439 mm. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	23.500,00	VEINTITRES MIL QUINIENTOS EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3	<p>Ud Estructura de soporte de aluminio (EN AW 6005ª T6) para módulos solares con tornillería de acero inoxidable A2-70, lastrada directamente al suelo capaz de soportar rachas de viento de hasta 150 km/h.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.063,94	MIL SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.1	<p>5 BALSA DE RIEGO</p> <p>Ud Balsa de riego prefabricada con unas dimensiones de 16 m de ancho, 25 m de largo y 3 m de profundidad, con una capacidad de almacenamiento de 1.200 m3 de agua. El material es acero galvanizado y está bajo los controles de calidad UNE EN ISO 9001 e ISO 14001.</p> <p>Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	16.500,00	DIECISEIS MIL QUINIENTOS EUROS
5.2	<p>Ud Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	113,41	CIENTO TRECE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3	<p>m Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 200 mm de anchura y 130 mm de altura con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 200 mm de anchura.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	185,36	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
6 POZO			
6.1	<p>Ud Grupo motobomba sumergible de 30kW para pozo, con un caudal de extracción de 49,58 m3 y un rendimiento hidráulico de 74,5%.</p>	13.175,00	TRECE MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS
6.2	<p>Ud Pozo de bombeo, monobloque, de PVC, de 200 mm de diámetro nominal y 70 m de altura, con cono reductor de 110 mm de diámetro nominal en la boca, con los pates instalados, base con superficie lisa, una entrada con manguito de unión con junta elástica de 90 mm de diámetro, una salida de impulsión con conexión embridada de 80 mm de diámetro y tubo para ventilación, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye el equipo de bombeo, la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada para la solera. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	944,10	NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7 CABEZAL DE RIEGO			
7.1	<p>Ud Depósito para fertirrigación con una capacidad de 500 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.</p>	210,01	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2	Ud Depósito para fertirrigación con una capacidad de 100 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.	105,00	CIENTO CINCO EUROS
7.3	Ud Bomba dosificadora electromagnética con un intervalo de dosificación de 0 a 60 l/h. Presenta protección eléctrica IP65, cabezales en PVDF de serie, bolas de serie en cerámica y juntas en vitón.	215,00	DOSCIENTOS QUINCE EUROS
7.4	Ud Filtro autolimpiante de discos con colectores de polietileno de alta densidad, de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2.700,00	DOS MIL SETECIENTOS EUROS
7.5	Ud Filtro de mallas manual con el cuerpo de polipropileno de alta calidad para un caudal de 1m3/h, un área de filtración de 96 cm2 y pérdidas de carga de 0,05 m.c.a. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	35,62	TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.6	Ud Contador de volumétrico de transmisión magnética y cabezal de registro seco para aplicaciones de medición en redes de agua potable, riego e industrias. Con un diámetro de 65 mm para un caudal de 78,75 m3/h y protección IP68 para el cabezal. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	101,91	CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.7	Ud Válvula de mariposa con un diámetro de 125 mm, una presión de trabajo de 1,6 MPa. Presenta una temperatura de trabajo entre 0°C y 80°C.	201,30	DOSCIENTOS UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.8	Ud Válvula de control de bombeo con solenoide para abrir gradualmente la válvula cuando se arranca la bomba.	70,00	SETENTA EUROS
7.9	Ud Válvula de retención de 110 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.	89,95	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.10	Ud Válvula de retención de 125 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.	105,65	CIENTO CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.11	Ud Electroválvula de 32 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraderos y operativa con distintos caudales. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	88,60	OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.12	<p>Ud Electroválvula de 40 mm de diámetro exterior. embreada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	95,84	NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.13	<p>Ud Electroválvula de 50 mm de diámetro exterior. embreada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	108,32	CIENTO OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.14	<p>Ud Electroválvula de 63 mm de diámetro exterior. embreada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	115,55	CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.15	<p>Ud Electroválvula de 80 mm de diámetro exterior. embreada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	126,89	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.16	<p>Ud Programador de riego con conexión a internet y consulta en diferentes dispositivos (ordenador, tablet, móvil, etc.). Dispone de un cabezal de riego adecuado para aplicaciones simples y exigentes. Hasta 16 programas de riego, dosificación de agua por tiempo o volumen. Programación flexible, por válvulas, por grupos o por combinación de ambas.</p>	5.500,00	CINCO MIL QUINIENTOS EUROS
7.17	<p>Ud Manometro para la medición de la presión en la tubería.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	12,00	DOCE EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.18	Ud Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	25,00	VEINTICINCO EUROS
7.19	Ud Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 1".	32,00	TREINTA Y DOS EUROS
7.20	m² Caseta prefabricada de hormigón para el cabezal del riego con unas medidas de 5 m de ancho y 5 m de largo. Incluye: Replanteo de las losas sobre las vigas o muros. Izado y presentación de las losas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas. Montaje y desmontaje de apeos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	116,05	CIENTO DIECISEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8 CIMENTACIONES			
8.1	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HAF-35/CR/F/20/IIa+Qb con cemento SR, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m2 y vertido desde camión y acero UNE-EN10080 B 500 S. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	192,38	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
9 GESTIÓN DE RESIDUOS			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.1	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p>	4,06	CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.2	<p>Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.</p>	47,74	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.1	<p>10 SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	16,76	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.2	<p>Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.</p>	162,94	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.3	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	104,00	CIENTO CUATRO EUROS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</p> <p>m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> 1,12 <i>Maquinaria</i> 0,66 <i>Medios auxiliares</i> 0,04 <i>4 % Costes indirectos</i> 0,07</p>	1,89	
2.1	<p>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</p> <p>m³ Excavación en zanjas para instalaciones hidráulicas, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Zanjas de 0,70 m de ancho y 1 m de profundidad, con una longitud total de 2.672 m, obtenida de la suma de los tramos</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i> 7,35 <i>4 % Costes indirectos</i> 0,29</p>	7,64	
2.2	<p>m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones hidráulicas, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i> 4,84 <i>4 % Costes indirectos</i> 0,19</p>	5,03	
	3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 40 mm de diámetro exterior, PN=1 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	1,09 0,04	1,13
3.2	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 75 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	2,71 0,11	2,82
3.3	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 90 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	3,84 0,15	3,99
3.4	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 110 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	4,25 0,17	4,42

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.5	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 125 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	5,58 0,22	5,80
3.6	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 140 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	7,13 0,29	7,42
3.7	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 180 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	11,46 0,46	11,92
3.8	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 200 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	13,79 0,55	14,34

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.9	<p>m Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 250 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	22,06 0,88	22,94
3.10	<p>m Tubería de impulsión, en el interior del pozo, formada por tubo de acero de 250 mm de diámetro exterior y PN= 1,25 MPa.</p> <p>Criterio de valoración económica: reviamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactan</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	23,52 0,94	24,46
3.11	<p>m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 32 mm y PN=0,6 MPa.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	1,12 0,04	1,16
3.12	<p>m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 40 mm y PN=0,6 MPa.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	1,35 0,05	1,40
3.13	<p>m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 50 mm y PN=0,6 MPa.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	1,61 0,06	1,67
3.14	<p>m Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 63 mm y PN=0,6 MPa.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	1,94 0,08	2,02
4 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
4.1	<p>Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,30 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,72 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,90 V. Dimensiones de 1.956x992x40 mm.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	322,11 12,88	334,99

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2	<p>Ud Variador de velocidad con una potencia máxima de entrada 45 kW, rango de voltaje de entrada de 380 a 500 Vcc, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1.245x320x439 mm. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	22.596,15 903,85	23.500,00
4.3	<p>Ud Estructura de soporte de aluminio (EN AW 6005ª T6) para módulos solares con tornillería de acero inoxidable A2-70, lastrada directamente al suelo capaz de soportar rachas de viento de hasta 150 km/h. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	1.023,02 40,92	1.063,94
5 Balsa de Riego			
5.1	<p>Ud Balsa de riego prefabricada con unas dimensiones de 16 m de ancho, 25 m de largo y 3 m de profundidad, con una capacidad de almacenamiento de 1.200 m3 de agua. El material es acero galvanizado y está bajo los controles de calidad UNE EN ISO 9001 e ISO 14001. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	15.865,38 634,62	16.500,00
5.2	<p>Ud Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos</p>	18,62 88,29 2,14 4,36	113,41

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3	<p>m Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 200 mm de anchura y 130 mm de altura con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 200 mm de anchura.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	<p>16,35 158,39 3,49 7,13</p>	185,36
6 POZO			
6.1	<p>Ud Grupo motobomba sumergible de 30kW para pozo, con un caudal de extracción de 49,58 m3 y un rendimiento hidráulico de 74,5%.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	<p>12.668,27 506,73</p>	13.175,00
6.2	<p>Ud Pozo de bombeo, monobloque, de PVC, de 200 mm de diámetro nominal y 70 m de altura, con cono reductor de 110 mm de diámetro nominal en la boca, con los pates instalados, base con superficie lisa, una entrada con manguito de unión con junta elástica de 90 mm de diámetro, una salida de impulsión con conexión embridada de 80 mm de diámetro y tubo para ventilación, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2, encastre del cuerpo del colector: 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye el equipo de bombeo, la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada para la solera. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	<p>51,00 11,03 827,96 17,80 36,31</p>	944,10
7 CABEZAL DE RIEGO			
7.1	<p>Ud Depósito para fertirrigación con una capacidad de 500 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	<p>201,93 8,08</p>	210,01
7.2	<p>Ud Depósito para fertirrigación con una capacidad de 100 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	<p>100,96 4,04</p>	105,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3	<p>Ud Bomba dosificadora electromagnética con un intervalo de dosificación de 0 a 60 l/h. Presenta protección eléctrica IP65, cabezales en PVDF de serie, bolas de serie en cerámica y juntas en vitón.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	206,73 8,27	215,00
7.4	<p>Ud Filtro autolimpiante de discos con colectores de polietileno de alta densidad, de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	2.596,15 103,85	2.700,00
7.5	<p>Ud Filtro de mallas manual con el cuerpo de polipropileno de alta calidad para un caudal de 1m3/h, un área de filtración de 96 cm2 y pérdidas de carga de 0,05 m.c.a. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	34,25 1,37	35,62
7.6	<p>Ud Contador de volumétrico de transmisión magnética y cabezal de registro seco para aplicaciones de medición en redes de agua potable, riego e industrias. Con un diámetro de 65 mm para un caudal de 78,75 m3/h y protección IP68 para el cabezal. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	97,99 3,92	101,91
7.7	<p>Ud Válvula de mariposa con un diámetro de 125 mm, una presión de trabajo de 1,6 MPa. Presenta una temperatura de trabajo entre 0°C y 80°C.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	193,56 7,74	201,30
7.8	<p>Ud Válvula de control de bombeo con solenoide para abrir gradualmente la válvula cuando se arranca la bomba.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	67,31 2,69	70,00
7.9	<p>Ud Válvula de retención de 110 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	86,49 3,46	89,95
7.10	<p>Ud Válvula de retención de 125 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	101,59 4,06	105,65

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.11	<p>Ud Electroválvula de 32 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	85,19 3,41	88,60
7.12	<p>Ud Electroválvula de 40 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	92,15 3,69	95,84
7.13	<p>Ud Electroválvula de 50 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	104,15 4,17	108,32
7.14	<p>Ud Electroválvula de 63 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	111,11 4,44	115,55
7.15	<p>Ud Electroválvula de 80 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	122,01 4,88	126,89
7.16	<p>Ud Programador de riego con conexión a internet y consulta en diferentes dispositivos (ordenador, tablet, móvil, etc.). Dispone de un cabezal de riego adecuado para aplicaciones simples y exigentes. Hasta 16 programas de riego, dosificación de agua por tiempo o volumen. Programación flexible, por válvulas, por grupos o por combinación de ambas.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	5.288,46 211,54	5.500,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.17	<p>Ud Manometro para la medición de la presión en la tubería. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	11,54 0,46	12,00
7.18	<p>Ud Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	24,04 0,96	25,00
7.19	<p>Ud Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 1". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	30,77 1,23	32,00
7.20	<p>m² Caseta prefabricada de hormigón para el cabezal del riego con unas medidas de 5 m de ancho y 5 m de largo. Incluye: Replanteo de las losas sobre las vigas o muros. Izado y presentación de las losas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas. Montaje y desmontaje de apeos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos</p>	111,59 4,46	116,05
8 CIMENTACIONES			
8.1	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HAF-35/CR/F/20/Ila+Qb con cemento SR, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m² y vertido desde camión y acero UNE-EN10080 B 500 S. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos</p>	10,96 170,39 3,63 7,40	192,38
9 GESTIÓN DE RESIDUOS			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.1	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p><i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	3,82 0,08 0,16	4,06
9.2	<p>Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.</p> <p><i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	45,00 0,90 1,84	47,74
10 SEGURIDAD Y SALUD			
10.1	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	1,87 13,93 0,32 0,64	16,76
10.2	<p>Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	153,60 3,07 6,27	162,94

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.3	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i></p>	100,00 4,00	104,00

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	<p>M². Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, 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 tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p>					2.148,000	1,89	4.059,72

Total presupuesto parcial nº 1 ... 4.059,72

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	M³. Excavación en zanjas para instalaciones hidráulicas, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Zanjas de 0,70 m de ancho y 1 m de profundidad, con una longitud total de 2.672 m, obtenida de la suma de los tramos					1.871,000	7,64	14.294,44
2.2	M³. Relleno principal de zanjas para instalaciones hidráulicas, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					1.871,000	5,03	9.411,13

Total presupuesto parcial nº 2 ... 23.705,57

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 40 mm de diámetro exterior, PN=1 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					184,000	1,13	207,92
3.2	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 75 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					115,100	2,82	324,58
3.3	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 90 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					124,100	3,99	495,16

Suma y sigue ... 1.027,66

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.4	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 110 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					143,100	4,42	632,50
3.5	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 125 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					147,400	5,80	854,92
3.6	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 140 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					155,600	7,42	1.154,55

Suma y sigue ... 3.669,63

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.7	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 180 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					114,000	11,92	1.358,88
3.8	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 200 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					445,200	14,34	6.384,17
3.9	<p>M. Tubería para transporte de agua de riego, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo (PVC), de 250 mm de diámetro exterior, PN=0,6 MPa y 3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					839,500	22,94	19.258,13
3.10	<p>M. Tubería de impulsión, en el interior del pozo, formada por tubo de acero de 250 mm de diámetro exterior y PN= 1,25 MPa.</p> <p>Criterio de valoración económica: reviamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactan</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					70,000	24,46	1.712,20
3.11	<p>M. Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 32 mm y PN=0,6 MPa.</p>					734,700	1,16	852,25

Suma y sigue ... 33.235,26

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.12	M. Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 40 mm y PN=0,6 MPa.					610,500	1,40	854,70
3.13	M. Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 50 mm y PN=0,6 MPa.					161,900	1,67	270,37
3.14	M. Tubería secundaria, subterránea, de PVC con un diámetro de 63 mm y PN=0,6 MPa.					32,100	2,02	64,84

Total presupuesto parcial n° 3 ... 34.425,17

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	<p>Ud. Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,30 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,72 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,90 V. Dimensiones de 1.956x992x40 mm.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					170,000	334,99	56.948,30
4.2	<p>Ud. Variador de velocidad con una potencia máxima de entrada 45 kW, rango de voltaje de entrada de 380 a 500 Vcc, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1.245x320x439 mm.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	23.500,00	23.500,00
4.3	<p>Ud. Estructura de soporte de aluminio (EN AW 6005^a T6) para módulos solares con tornillería de acero inoxidable A2-70, lastrada directamente al suelo capaz de soportar rachas de viento de hasta 150 km/h.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					14,000	1.063,94	14.895,16

Total presupuesto parcial nº 4 ... 95.343,46

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Balsa de Riego

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	<p>Ud. Balsa de riego prefabricada con unas dimensiones de 16 m de ancho, 25 m de largo y 3 m de profundidad, con una capacidad de almacenamiento de 1.200 m³ de agua. El material es acero galvanizado y está bajo los controles de calidad UNE EN ISO 9001 e ISO 14001.</p> <p>Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	16.500,00	16.500,00
5.2	<p>Ud. Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>					1,000	113,41	113,41
5.3	<p>M. Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 200 mm de anchura y 130 mm de altura con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 200 mm de anchura.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	185,36	185,36

Total presupuesto parcial nº 5 ... 16.798,77

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 POZO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	Ud. Grupo motobomba sumergible de 30kW para pozo, con un caudal de extracción de 49,58 m3 y un rendimiento hidráulico de 74,5%.					1,000	13.175,00	13.175,00
6.2	<p>Ud. Pozo de bombeo, monobloque, de PVC, de 200 mm de diámetro nominal y 70 m de altura, con cono reductor de 110 mm de diámetro nominal en la boca, con los pates instalados, base con superficie lisa, una entrada con manguito de unión con junta elástica de 90 mm de diámetro, una salida de impulsión con conexión embrizada de 80 mm de diámetro y tubo para ventilación, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye el equipo de bombeo, la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada para la solera. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	944,10	944,10

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 CABEZAL DE RIEGO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	Ud. Depósito para fertirrigación con una capacidad de 500 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.					3,000	210,01	630,03
7.2	Ud. Depósito para fertirrigación con una capacidad de 100 litros con agitador para facilitar la disolución de los abonos introducidos.					2,000	105,00	210,00
7.3	Ud. Bomba dosificadora electromagnética con un intervalo de dosificación de 0 a 60 l/h. Presenta protección eléctrica IP65, cabezales en PVDF de serie, bolas de serie en cerámica y juntas en vitón.					5,000	215,00	1.075,00
7.4	Ud. Filtro autolimpiante de discos con colectores de polietileno de alta densidad, de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					1,000	2.700,00	2.700,00
7.5	Ud. Filtro de mallas manual con el cuerpo de polipropileno de alta calidad para un caudal de 1m3/h, un área de filtración de 96 cm2 y pérdidas de carga de 0,05 m.c.a. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					5,000	35,62	178,10
7.6	Ud. Contador de volumétrico de transmisión magnética y cabezal de registro seco para aplicaciones de medición en redes de agua potable, riego e industrias. Con un diámetro de 65 mm para un caudal de 78,75 m3/h y protección IP68 para el cabezal. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					1,000	101,91	101,91
7.7	Ud. Válvula de mariposa con un diámetro de 125 mm, una presión de trabajo de 1,6 MPa. Presenta una temperatura de trabajo entre 0°C y 80°C.					3,000	201,30	603,90
7.8	Ud. Válvula de control de bombeo con solenoide para abrir gradualmente la válvula cuando se arranca la bomba.					1,000	70,00	70,00
7.9	Ud. Válvula de retención de 110 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.					3,000	89,95	269,85
7.10	Ud. Válvula de retención de 125 mm para cerrar el paso del fluido que circula en un sentido.					1,000	105,65	105,65

Suma y sigue ... 5.944,44

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 CABEZAL DE RIEGO

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.11	<p>Ud. Electroválvula de 32 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					6,000	88,60	531,60
7.12	<p>Ud. Electroválvula de 40 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					4,000	95,84	383,36
7.13	<p>Ud. Electroválvula de 50 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					7,000	108,32	758,24
7.14	<p>Ud. Electroválvula de 63 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	115,55	115,55
7.15	<p>Ud. Electroválvula de 80 mm de diámetro exterior. embridada o ranurada, con una presión de trabajo de 0,04 a 0,1 MPa. Estructura sencilla con materiales duraredos y operativa con distintos caudales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					5,000	126,89	634,45
7.16	<p>Ud. Programador de riego con conexión a internet y consulta en diferentes dispositivos (ordenador, tablet, móvil, etc.). Dispone de un cabezal de riego adecuado para aplicaciones simples y exigentes. Hasta 16 programas de riego, dosificación de agua por tiempo o volumen. Programación flexible, por válvulas, por grupos o por combinación de ambas.</p>					1,000	5.500,00	5.500,00

Suma y sigue ... 13.867,64

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 CABEZAL DE RIEGO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.17	<p>Ud. Manometro para la medición de la presión en la tubería. Incluye: Replanteo. Colocación, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					17,000	12,00	204,00
7.18	<p>Ud. Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					5,000	25,00	125,00
7.19	<p>Ud. Ventosas trifuncionales para regular la cantidad de aire que se encuentra en el interior de las tuberías con un diámetro de 1".</p>					4,000	32,00	128,00
7.20	<p>M². Caseta prefabricada de hormigón para el cabezal del riego con unas medidas de 5 m de ancho y 5 m de largo. Incluye: Replanteo de las losas sobre las vigas o muros. Izado y presentación de las losas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas. Montaje y desmontaje de apeos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					25,000	116,05	2.901,25

Total presupuesto parcial n° 7 ... 17.225,89

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 CIMENTACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1	<p>M³. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HAF-35/CR/F/20/IIa+Qb con cemento SR, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m2 y vertido desde camión y acero UNE-EN10080 B 500 S.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>					792,000	192,38	152.364,96

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1	<p>M³. Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p>					40,000	4,06	162,40
9.2	<p>Ud. Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.</p>					1,000	47,74	47,74

PRESUPUESTO PARCIAL N° 10 SEGURIDAD Y SALUD

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.1	<p>Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>					2,000	16,76	33,52
10.2	<p>Ud. Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.</p>					1,000	162,94	162,94
10.3	<p>Ud. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>					1,000	104,00	104,00

Total presupuesto parcial n° 10 ... 300,46

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	4.059,72
CAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRAS	23.705,57
CAPITULO INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA	34.425,17
CAPITULO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	95.343,46
CAPITULO BALSA DE RIEGO	16.798,77
CAPITULO POZO	14.119,10
CAPITULO CABEZAL DE RIEGO	17.225,89
CAPITULO CIMENTACIONES	152.364,96
CAPITULO GESTIÓN DE RESIDUOS	210,14
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	300,46
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>358.553,24</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.



Proyecto: PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	4.059,72
Capítulo 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	23.705,57
Capítulo 3 INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA	34.425,17
Capítulo 4 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	95.343,46
Capítulo 5 Balsa de Riego	16.798,77
Capítulo 6 POZO	14.119,10
Capítulo 7 CABEZAL DE RIEGO	17.225,89
Capítulo 8 CIMENTACIONES	152.364,96
Capítulo 9 GESTIÓN DE RESIDUOS	210,14
Capítulo 10 SEGURIDAD Y SALUD	300,46
Presupuesto de ejecución material	358.553,24
13% de gastos generales	46.611,92
6% de beneficio industrial	21.513,19
Suma	426.678,35
21% IVA	89.602,45
Presupuesto de ejecución por contrata	516.280,80

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS DIECISEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

***Documento Nº6. Estudio básico de seguridad y
salud***

DISEÑO DE UNA RED DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE 15,4 HA DE ALMENDROS SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FONT DE LA FIGUERA (VALENCIA)

Maria Biosca Micó

Septiembre 2022

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. Electrocutaciones
- 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

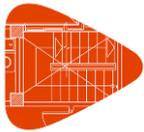
3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 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 Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) 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.
- d) 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:

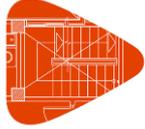
- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- 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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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: Maria Biosca Micó
- Autor del proyecto: Maria Biosca Micó
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

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: Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 358.553,24€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 7

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: Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará 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

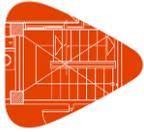
Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Zapata

1.2.4.2. Estructura horizontal

Caseta prefabricada de hormigón



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.2.4.3. Instalaciones

Instalación hidráulica

Instalación eléctrica, paneles fotovoltaicos

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.

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 se 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)	Ambulatori de Font de la Figuera Av. Historiador Ros,4, 46630, Font de la Figuera 962249140	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Av. Historiador Ros,4, 46630, Font de la Figuera 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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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 secamos 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.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

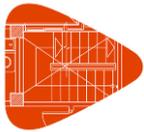
A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- 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.

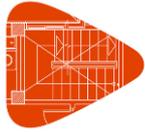
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

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

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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

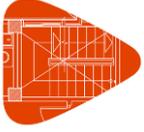
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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

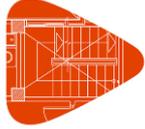
- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

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 Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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.

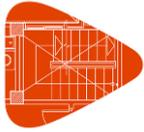
1.5.2.5. Particiones

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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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.
- 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

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específcas para cada labor
- Se utilizar3n solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexi3n normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizar3n herramientas portátiles con doble aislamiento

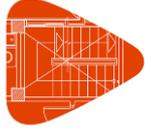
Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensi3n
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensi3n.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilizaci3n de medios auxiliares.

La prevenci3n de los riesgos derivados de la utilizaci3n de los medios auxiliares de la obra se realizar3 atendiendo a la legislaci3n vigente en la materia.

En ning3n caso se admitir3 la utilizaci3n de andamios o escaleras de mano que no est3n normalizados y cumplan con la normativa vigente.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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

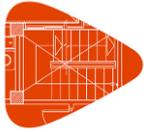
- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
-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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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.

1.5.4. 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:

- a) 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.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio 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

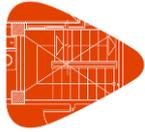
- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a 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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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

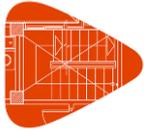
- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros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

1.5.4.7. 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
- 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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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 $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.8. Martillo picador

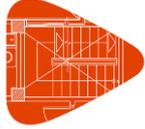
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.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

1.5.4.9. 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 arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.10. 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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.11. Sierra circular de mesa

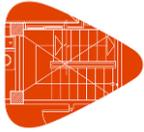
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras 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

1.5.4.12. 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

1.5.4.13. 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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.5.4.14. 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.
- 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.

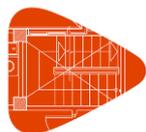
- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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.

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.

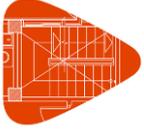
Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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.

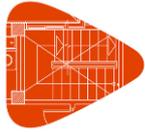
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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

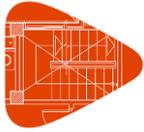
En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- 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.



Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Proyecto de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

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

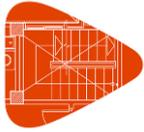
Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

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.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

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

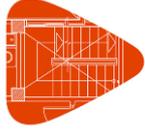
Completada por:

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:



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

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:

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

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

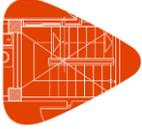
B.O.E.: 31 de enero de 1997

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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

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.

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:

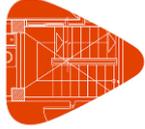
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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

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

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

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

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

Completado por:

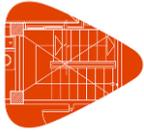
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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

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:

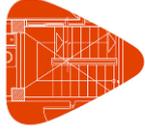
Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

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

Corrección de errores.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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

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:

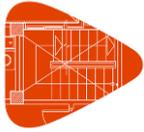
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

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

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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

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

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

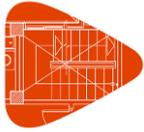
Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

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

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 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

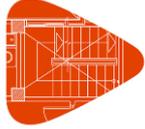
B.O.E.: 20 de junio de 2020

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

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

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.

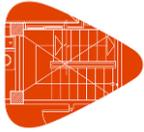
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

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

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

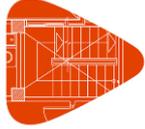
Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

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

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.

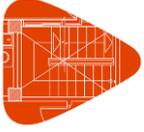
B.O.E.: 11 de marzo de 2006

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

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

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

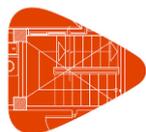
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

3. PLIEGO



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

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 "Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)", situada en Font de la Figuera, Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por Maria Biosca Micó. 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

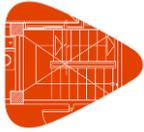
Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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 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

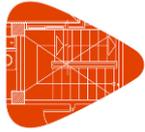
Se entiende como dirección facultativa:

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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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.
- 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.

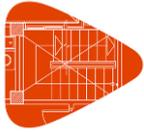
3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

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.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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.

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

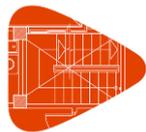
En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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 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.

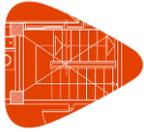
La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

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.

Será facilitado 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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)
Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)
Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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.

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



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

- 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.

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.

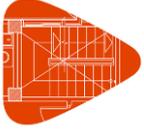
El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

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.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.



Proyecto Diseño de una red de riego localizado para una plantación de almendros de 15,4 ha situada en el término municipal de la Font de la Figuera (Valencia)

Situación Font de la Figuera, Valencia (Valencia)

Promotor Maria Biosca Micó

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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.