

ANEJO 1: DATOS PREVIOS

7.-Anejo 1: Datos previos.

7.1.-Climatología.

Se va a analizar la climatología de la zona correspondiente a este proyecto. Los datos climáticos se obtuvieron por medio del IVIA (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias), y fueron tomados por una estación agroclimática ubicada en el municipio de Planes en la provincia de Alicante. La ubicación de la estación es la siguiente:

- **Coordenadas UTM:** X: 729927.000 / Y: 4296220.000 (Huso 30)
- **Altitud:** 35 m

Se emplearon los datos tomados entre los años 2000 y 2017, y vienen detallados a continuación.

7.1.1.-Datos climáticos.

-Temperatura.

Tabla 13: Datos climáticos.

MES	Tª media	Tª máx abs	Tª media de las máx	Tª media de máx abs	Tª media de las mín	Tª media de mín abs
Enero	8,25	14,234	14,239	21,647	3,044	-3,434
Febrero	9,012	14,831	14,904	21,971	3,733	-2,267
Marzo	11,566	17,339	17,931	26,972	5,656	-1,088
Abril	13,892	19,029	20,537	28,046	7,543	2,091
Mayo	17,374	23,22	24,641	32,381	10,256	4,929
Junio	22,124	27,37	30,11	36,913	14,16	9,491
Julio	25,066	28,991	33,3	39,318	17,093	12,826
Agosto	24,713	29,141	32,867	38,914	17,236	12,128
Septiembre	20,763	25,659	28,315	35,358	14,354	9,055
Octubre	16,934	21,588	23,952	31,02	11,028	4,5
Noviembre	11,233	16,805	17,917	25,195	6,281	0,287
Diciembre	8,522	15,057	14,558	21,534	3,503	-2,602
ANUAL	15,787	21,1053	22,7725	29,939	9,490583333	3,826333333

Conviene destacar el dato de temperatura mínima absoluta para enero, de -9,4°C.

Dicho dato se corresponde con una ola de frío acaecida durante el mes de enero de 2005. Si bien las temperaturas mínimas absolutas habituales suelen ser mayores, tendrá que ser tenido en cuenta en futuras consideraciones sobre la plantación.

-Horas frío.

Se conoce como horas frío a la acumulación de horas en las que la temperatura es menor de 7°C. Esta acumulación de frío determina la salida del reposo invernal del frutal.

Los datos recogidos son los siguientes:

Tabla 14: Horas frío.

MES	Horas frío
Enero	290,92
Febrero	226,139
Marzo	144,22
Abril	47,056
Mayo	9,667
Junio	0
Julio	0
Agosto	0,028
Septiembre	0,167
Octubre	12,14
Noviembre	136,88
Diciembre	271
ANUAL	1138,217

-Heladas.

Para determinar los periodos de heladas se emplea el método de las estaciones libres de heladas de Papadakis. En este método se divide el año en tres estaciones, en función de la media de temperaturas mínimas absolutas.

Para calcular las fechas de inicio y fin de cada periodo, se supone que la temperatura mínima absoluta mensual se da el primer día del mes, y a partir de ahí sufre variaciones regulares diarias hasta llegar al primer día del mes siguiente, donde se alcanza la mínima del mes que va a continuación.

Teniendo esto en cuenta, las estaciones en función de las mínimas absolutas son:

- Estación media libre de heladas ($t > 0^{\circ}\text{C}$): 3 de marzo - 10 de noviembre.
- Estación disponible libre de heladas ($t > 2^{\circ}\text{C}$): 21 de marzo - 26 de octubre.
- Estación mínima libre de heladas ($t > 7^{\circ}\text{C}$): 3 de mayo - 25 de septiembre.

-Precipitación y humedad relativa.

Tabla 15: Precipitación y humedad.

MES	Precipitación (mm)	Precipitación máxima diaria	Humedad relativa diaria
Enero	73,137	37,691	68,341
Febrero	45,077	23,587	64,567
Marzo	62,103	32,232	62,671
Abril	57,392	27,194	63,507
Mayo	51,896	21,076	62,443
Junio	16,226	9,812	58,377
Julio	2,685	1,952	57,442
Agosto	19,866	13,981	60,388
Septiembre	61,088	27,34	67,838
Octubre	87,063	45,14	70,82
Noviembre	95,097	42,62	71,071
Diciembre	81,181	43,737	72,19
ANUAL	652,81		64,97125

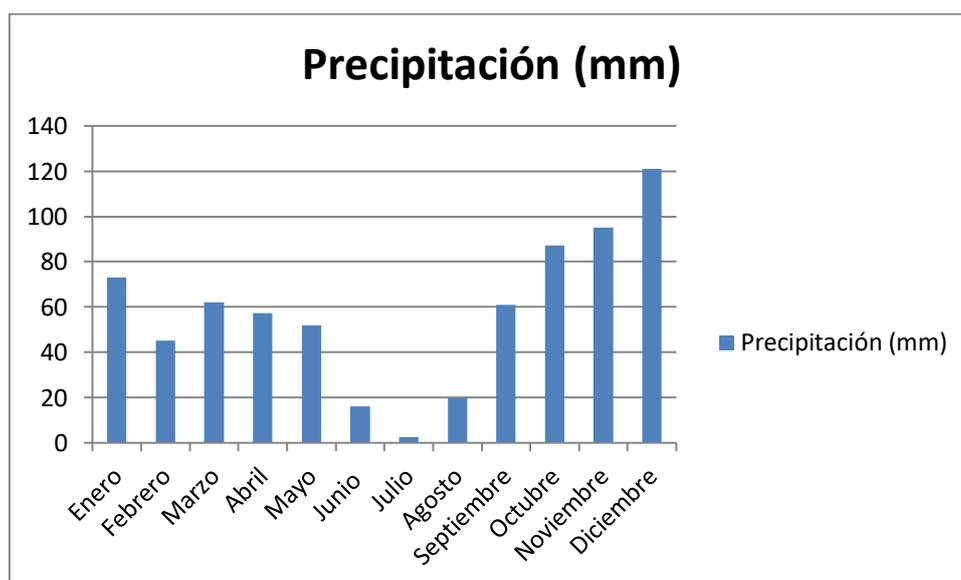


Ilustración 4: Precipitación mensual en Agres.

Se puede apreciar que los meses más lluviosos son los de otoño, destacando especialmente el mes de octubre. También se observa un periodo, del mes de junio al mes de agosto, en el que se reducen las precipitaciones con respecto al resto del año.

-Viento.

La dirección predominante del viento en los años 2000 - 2017 quedan reflejados en que el viento dominante que predomina es el que viene del este o también sur-este/norte-este.

Y por lo que respecta a la velocidad media del viento:

Tabla 16: Velocidad del viento.

MES	Velocidad del viento media	Rachas de viento máximas(km/h)
Enero	3,91	42,101
Febrero	4,97	47,482
Marzo	4,098	40,271
Abril	3,66	35,16
Mayo	3,038	29,938
Junio	2,79	28,848
Julio	2,641	26,341
Agosto	2,58	25,81
Septiembre	2,41	28,198
Octubre	2,412	28,442
Noviembre	2,942	34,927
Diciembre	3,172	38,176
ANUAL	3,218583333	33,80783333

Para determinar el nivel de intensidad de los vientos, empleamos la escala de Beaufort. Dicha escala fue concebida inicialmente para determinar el estado del mar, pero más adelante se adaptó para reflejar los efectos en tierra.

Tabla 17: Escala de Beaufort.

Nº BEAUFORT	VELOCIDAD (KM/H)	DENOMINACIÓN	EFFECTOS EN TIERRA
0	0 - 1	Calma	El humo asciende verticalmente
1	2 - 5	Ventolina	El humo indica la dirección del viento
2	6 - 11	Brisa muy débil	Hojas y banderas se mueven
3	12 - 19	Brisa ligera	El viento extiende las banderas
4	20 - 28	Brisa moderada	El polvo y el papel se mueven por el viento
5	29 - 38	Brisa fresca	Árboles de pequeño porte empiezan a moverse
6	39 - 49	Brisa fuerte	Se mueven las ramas gruesas
7	50 - 61	Viento fuerte	Todos los árboles se mueven
8	62 - 74	Viento duro	Algunas ramas se rompen. Difícil andar contra el viento
9	75 - 88	Viento muy duro	Pequeños daños en casas y chimeneas
10	89 - 102	Temporal	Árboles arrancados de raíz
11	103 - 117	Borrasca	Daños grandes en edificios
12	<118	Huracán	Voladura de árboles, casas y personas

La clasificación resultante:

Tabla 18: Resultado nº Beaufort.

MES	Nº Beaufort para rachas máximas	Nº Beaufort para velocidad media
Enero	6	1
Febrero	6	1
Marzo	6	1
Abril	5	1
Mayo	5	1
Junio	4	1
Julio	4	1
Agosto	4	1
Septiembre	4	1
Octubre	4	1
Noviembre	5	1
Diciembre	5	1

Tenemos que los vientos más fuertes podrían provocar el movimiento de ramas gruesas. Este hecho se ha de tener en cuenta a la hora de diseñar la plantación para determinar si será necesario instalar algún tipo de cortavientos.

-Radiación y horas de sol.

Tabla 19: Radiación/ Horas de sol.

MES	Radiación(cal/cm ² *día	Horas de sol
Enero	8,35	7,1
Febrero	11,13	8,21
Marzo	15,46	9,53
Abril	19,54	10,7
Mayo	23,38	11,89
Junio	26,66	12,67
Julio	26,41	12,59
Agosto	22,53	11,62
Septiembre	17,32	10,18
Octubre	12,7	8,68
Noviembre	8,82	7,24
Diciembre	6,95	6,41
ANUAL	16,60416667	116,82

7.1.2.- Clasificaciones climáticas.

- Factor de pluviosidad de Lang.

La expresión empleada para obtener este factor es:

$$I_L = \frac{P}{T}$$

Donde:

P: Precipitación media anual en mm

T: Temperatura media anual en °C

$$I_L = \frac{692,81}{15,787} = 43,885$$

Las zonas climáticas de Lang son:

Tabla 20: Índice de Lang.

Índice de Lang	Zonas climáticas
0<IL<20	Desierto
20<IL<40	Zona árida
40<IL<60	Zona húmeda de estepa y sabana
60<IL<100	Zona húmeda de bosques ralos
100<IL<160	Zona húmeda de bosques densos
IL>160	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

Según este índice la zona es una **zona húmeda de estepa y sabana**.

-Índice de aridez de Martonne.

La expresión empleada para obtener este factor es:

$$I_m = \frac{P}{(T + 10)}$$

Donde:

P: Precipitación media anual en mm

T: Temperatura media anual en °C

$$I_m = \frac{692,81}{(15,797+10)} = 26,856$$

Según Martonne, las zonas climáticas son:

Tabla 21: Índice de Martonne.

Índice de Matonne	Zonas climáticas
0<IL<20	Desierto
20<IL<40	Zona árida, semidesierto
40<IL<60	Países secos mediterráneos
60<IL<100	Subúmedo
100<IL<160	Húmedo
IL>160	Perhúmedo

Esta zona según el índice de aridez se corresponde a la de una **zona climática subhúmeda**.

-Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga.

Este índice se obtiene con la siguiente fórmula:

$$I_{D-R} = \frac{100T}{P}$$

Donde:

P: Precipitación media anual en mm.

T: Temperatura media anual en °C.

$$I_{D-R} = \frac{100 * 15,797}{692,81} = 2,28$$

Las zonas climáticas para este índice son:

Índice de Dantin-Revenga Zonas climáticas:

0 a 2 Zona húmeda.

2 a 3 Zona semiárida.

3 a 6 Zona árida.

>6 Zona subdesértica y desértica.

Nos encontramos en una **zona semiárida**.

-Clasificación climática de Thornthwaite.

Para poder establecer a qué grupo pertenece esta zona, inicialmente se necesita calcular la evapotranspiración (ETP).

La fórmula para calcular la evapotranspiración sin ajustar es:

$$e = 16(10tm/I)^a$$

Donde:

tm: Temperatura media mensual.

I: Índice térmico de la zona.

$$I = \sum_{i=1}^{12} i_i$$

Para obtener i , tenemos la expresión:

$$i = (tm/5)^{1,514}$$

Por último, tenemos el valor a , que se calcula con la siguiente fórmula:

$$\alpha = 0,675I^3 \cdot 10^{-6} - 0,771I^2 \cdot 10^{-4} + 0,01792I + 0,49239$$

Al obtener el valor de la evapotranspiración sin corregir, tenemos que multiplicar por un factor de corrección que depende de la latitud de la zona. Sabiendo esto último, a continuación, se presentan los valores de la ETP para todos los meses del año.

Tabla 22: Evapotranspiración.

MES	tm (°C)	i	a	e	Corrección	ETP (mm)
Enero	8,25	2,6	1,8	21,8	0,9	33,9
Febrero	9,012	3	1,8	25,2	0,8	47,7
Marzo	11,566	4,1	1,8	37	1	75,9
Abril	13,892	5,4	1,8	50,9	1,1	98,9
Mayo	17,374	7,2	1,8	70,7	1,2	131,3
Junio	22,124	9,8	1,8	101,7	1,2	153,8
Julio	25,066	11,6	1,8	123,5	1,3	166,2
Agosto	24,713	11,7	1,8	124,7	1,2	141,5
Septiembre	20,763	9,6	1,8	98,6	1	95,5
Octubre	16,934	7,1	1,8	69,6	1	63,2
Noviembre	11,233	4,2	1,8	37,9	0,8	37,3
Diciembre	8,522	2,7	1,8	23,1	0,8	26,7
ANUAL	189,449					1072,08

A continuación, calculamos la reserva de humedad del suelo para cada uno de los meses. Para poder calcular la reserva del suelo para cada mes, suponemos que previamente al mes de enero había una reserva de 50 mm.

Se considera que la reserva se agota cuando se llega a 0 mm, mientras que se llega a su máximo cuando ésta alcanza 100 mm.

Las variaciones en la reserva se deberán a la diferencia entre precipitaciones y evapotranspiración potencial (P - ETP). Aquí tenemos dos supuestos:

- P-ETP > 0: Incrementa la cantidad de agua de reserva en el suelo en igual cantidad al valor de P-ETP.
- P-ETP < 0: La reserva se reduce siguiendo la siguiente fórmula:

$$R_N = R_{N-1} \cdot e^{\frac{P-ETP}{100}}$$

Rn=1,127, siendo RN la reserva para el mes en cuestión, mientras que RN-1 es la reserva del mes anterior. Posteriormente se pasa a calcular la evapotranspiración actual o real. Para obtenerla, tenemos dos casos posibles:

- En aquellos meses en que P+RN-1 > ETP ---> $ETA = ETP$
- En aquellos meses que P+RN-1 < ETP ---> $ETA = P+R$

Por último, para poder determinar la clasificación climática es necesario conocer en qué meses ha habido exceso de agua y en cuáles ha habido carencia:

- En aquellos meses en los que $ETA < ETP$, se calcula la falta de agua como

$$Fi = ETP_i - ETA_i$$

- En los meses que se acumula agua en el suelo, cuando ésta llega a 100 mm se produce un exceso de humedad.

Con toda esta información procedemos a calcular los valores pertinentes:

Tabla 23: Evapotranspiración actual o real.

MES	ETP (mm)	P	P-ETP	Rn	VAR Rn	P+Rn-1	ETA	FALTA	EXCESO
Enero	33,9	73,137	39,3	8,35	7,1	123,137	33,9	0,0	0
Febrero	47,7	45,077	-2,7	11,1	8,21	78,9	47,7	0,0	0
Marzo	75,9	62,103	-13,8	15,5	9,53	109,8	57,9	18,0	0
Abril	98,9	57,392	-41,6	19,5	10,7	133,2	98,9	0,0	0
Mayo	131,3	51,896	-79,4	23,4	11,89	150,8	150,8	19,5	0
Junio	153,8	16,226	137,6	26,7	12,67	147,5	147,5	6,3	0
Julio	166,2	2,685	163,5	26,4	12,59	156,5	156,5	9,7	0
Agosto	141,5	19,866	121,6	22,5	11,62	186,1	186,1	44,6	0
Septiembre	95,5	61,088	-34,5	17,3	10,18	202,6	95,5	0,0	0
Octubre	63,2	87,063	23,9	12,7	8,68	182,6	63,2	0,0	0
Noviembre	37,3	95,097	57,7	8,82	7,24	158,3	37,3	0,0	0
Diciembre	26,7	121,18	94,5	6,95	6,41	158,5	26,7	0,0	0
ANUAL	1072,08	692,81						98,3	

- **Índice de humedad**

$$I_m = 0 - 0,6 * (98,3 / 1072,08) * 100 = -5,5$$

Como $0 > I_m > -33$, sería un **clima subhúmedo seco C'1**.

- **Variación estacional de la humedad efectiva**

Como se trata de un clima seco, la clasificación se obtiene a partir de IH.
Siendo IH = 0, le corresponde **d (pequeño o ningún exceso de agua)**

- **Índice de eficacia térmica**

El valor de ETP total es de 1072,08. Esto lo enclava en el grupo del **B'4 (Cuarto mesotérmico)**.

- **Concentración de la eficacia térmica en verano**

Para obtener este valor se recurre al porcentaje que representa la ETP en la época de mayor escasez de agua (junio, julio y agosto) con respecto a la ETP total.

$$ETP_{\text{verano}} = (ETP_{\text{junio}} + ETP_{\text{julio}} + ETP_{\text{agosto}} / ETP) * 100 = 43,05 \text{ mm.}$$

Esto corresponde al grupo entre el 42,7 y el 57,9%, es decir **C'2**.

En conclusión, la fórmula de Thornthwaite para esta zona es:

C'1 d B'4 C'2

-Clasificación bioclimática UNESCO – FAO

Para el cálculo de esta clasificación se tienen en cuenta las temperaturas medias, precipitaciones y número de días de lluvia, niebla y rocío, y la humedad relativa.

- Con respecto a la temperatura media mensual se distinguen tres grupos:

Grupo 1 $T > 0^{\circ}\text{C}$

Grupo 2 Algunos meses del año $T < 0^{\circ}\text{C}$

Grupo 3 Todos los meses del año $T < 0^{\circ}\text{C}$

Dentro del grupo 1, según la temperatura media del mes más frío, se subdivide en:

Tf > 15°C Clima cálido

15°C > Tf > 10°C Clima templado cálido

10°C > Tf > 0°C Clima templado medio

0°C > Tf > -5°C Clima templado frío

Tf < -5°C Clima frío

Según la temperatura media de las mínimas del mes más frío, se pueden fijar umbrales para caracterizar al invierno:

- tm => 11°C** Sin invierno
- 11°C > tm => 7°C** Invierno cálido
- 7°C > tm => 3°C** Invierno suave
- 3°C > tm => -1°C** Invierno moderado
- 1°C > tm => -5°C** Invierno frío
- 5°C > tm** Invierno muy frío

• Para la determinación de los meses más secos se empleará un diagrama ombrotérmico, el cual representa a la vez temperatura y precipitaciones. Si la curva ómbrica está por debajo de la térmica, el área comprendida entre ambas indicará la duración del periodo de sequía.

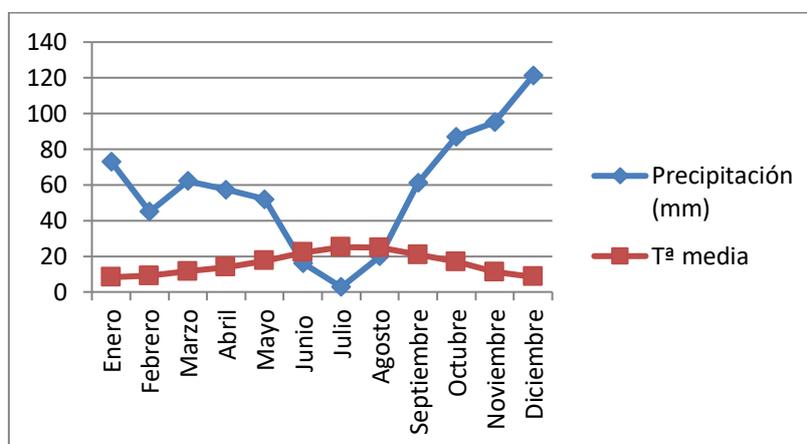


Ilustración 5: Diagrama ombrotérmico.

En este caso se puede ver que el periodo seco será de junio a agosto.

Tabla 24: Clasificación índice xerotérmico.

Xéricos	Áridos	Periodo seco mayor de 9 meses
	Mediterráneo	Periodo seco de 1 a 8 meses. Coincide con la estación de días más largos
	Tropical	Periodo seco de 1 a 8 meses. Coincide con la estación de días más cortos
Bixérico		Periodo seco de 1 a 8 meses, sumando dos periodos diferenciados de sequía
Axérico		Ningún mes seco

• Por último, se determina el índice xerotérmico, que viene dado por la siguiente fórmula:

$$Xm = \left(N - \left(n + \frac{b}{2} \right) \right) * K$$

Donde:

- Xm: Índice xerotérmico mensual.
- N: Número de días del mes.
- n: Número de días de lluvia.
- b: Número de días de rocío/niebla.
- K: coeficiente dependiente de la humedad relativa del aire.

Humedad relativa (%) K

40 < HR 1,0

40 <= HR < 60 0,9

60 <= HR < 80 0,8

80 <= HR < 90 0,7

90 <= HR < 100 0,6

HR=100 0,5

Los resultados son:

Tabla 25: Índice xerotérmico.

MES	Tª media	Tª min media	P (mm)	HR	K	N	n	b	Xi
Enero	8,25	3,044	73,137	68,34	0,8	31	6	0,6	19,76
Febrero	9,012	3,733	45,077	64,57	0,8	28	5,7	1,3	17,32
Marzo	11,566	5,656	62,103	62,67	0,8	31	5,4	0,8	20,16
Abril	13,892	7,543	57,392	63,51	0,8	30	7,2	0,4	18,08
Mayo	17,374	10,256	51,896	62,44	0,8	31	6,9	0,8	18,96
Junio	22,124	14,16	16,226	58,38	0,9	30	4,2	0,2	23,13
Julio	25,066	17,093	2,685	57,44	0,9	31	2,2	0,1	25,875
Agosto	24,713	17,236	19,866	60,39	0,8	31	3,6	0,1	21,88
Septiembre	20,763	14,354	61,088	67,84	0,8	30	6,5	0,1	18,76
Octubre	16,934	11,028	87,063	70,82	0,8	31	7,1	0,4	18,96
Noviembre	11,233	6,281	95,097	71,07	0,8	30	6,3	0,1	18,92
Diciembre	8,522	3,503	121,181	72,19	0,8	31	7,3	0,6	18,72
ANUAL	15,7874		692,811						240,53

Siendo el índice xerotérmico anual $X = 240,53$ (siendo $250 < X < 200$), concluimos que esta zona es de subtipo climático **subdesértico atenuado**.

En resumen, esta zona tiene un clima templado medio con inviernos suaves. En cuanto a la aridez es de tipo xérico mediterráneo subtipo subdesértico atenuado.

7.2.-Análisis de agua.

En el análisis de agua se tomaron todos los datos de un análisis realizado por la Generalitat Valenciana (Conselleria de Sanitat / Direcció General De Investigació y salud pública) dentro del término municipal de Agres, en el manantial del Azud, de donde viene toda el agua que entra a la balsa de riego.

El análisis físico-químico esta validado por el centro de salud pública de l'Alacantí, y los resultados son los siguientes:

Tabla 26: Análisis de agua.

PARÁMETROS	Valor hayado
Nitratos (mg NO ₃ /l)	<5
Nitritos (mg NO ₂ /l)	<0.05
Amonio (mg NH ₄ /l)	<0.05
Cloruros (mg Cl/l)	<12
Conductividad a 20°C (µS/cm)	378
pH	7.6
Sodio (mg Na/l)	1.8

7.3.-Análisis de suelo, geología y edafología.

7.3.1.-Introducción

Los datos de suelo presentados a continuación se obtuvieron por medio de un análisis de suelos en el término de Agres en las parcelas correspondientes al trabajo de final de grado. Se trata de un análisis con muestras de suelo propias de la finca, para poder determinar con exactitud las características del suelo en cuestión.

Los resultados de los análisis tomados (que se realizaron a dos profundidades, de 0 a 20 cm y de 20 a 40 cm) son:

Tabla 27: Análisis de suelo.

Text: Franco arcillo limosa		
	0-20cm	20-30cm
Arcilla(%)	38	38
Limo(%)	43	43
Arena(%)	19	19
Fact.Humed	0,9715	0,971
pH	8,531	8,531
CE (dS/m)	0,275	0,272
Carbonatos	55,1	55,26
MO	2,7	2,7

A continuación, se pasa a su clasificación.

7.3.2.-Propiedades físicas

-Textura

Tabla 28: Textura.

Text: Franco arcillo limosa		
	0-20cm	20-30cm
Arcilla(%)	38	38
Limo(%)	43	43
Arena(%)	19	19

Para determinar la textura nos basamos en el triángulo textural empleado por el USDA. La clasificación para ambos horizontes es la de **franco arcillo limosa**.

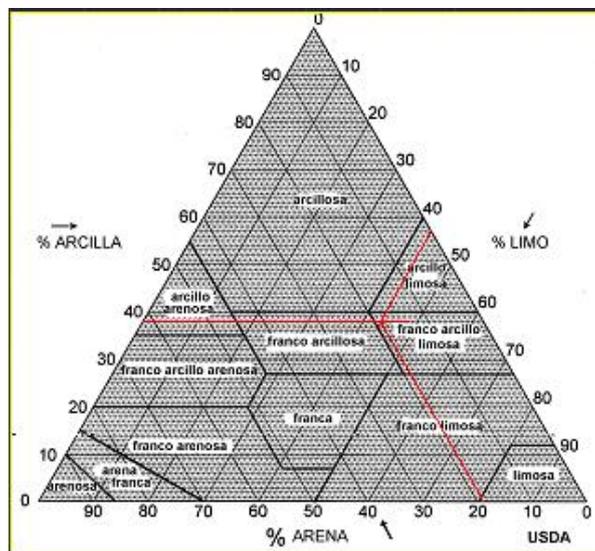


Ilustración 6: Triángulo textural (USDA)

Para la extracción de las muestras se utilizó una barrena y bolsas de plástico numeradas como podemos ver a continuación:



Ilustración 7: Muestras en campo.

Las zonas donde se tomó las muestras se detallan en la siguiente fotografía:



Ilustración 8: Zonas de muestreo de suelo.



Ilustración 9: Muestras.

-Densidad aparente

No se tomó el dato de densidad aparente, pero a partir de la textura se puede estimar la densidad aparente del suelo.

Según las clases texturales del USDA:

Clases texturales da (g/cm³)

Franco arcillo limoso: 1,45-1,55

La densidad aparente se sitúa entre 1,45 y 1,55 g/cm³. Como valor medio tomaremos 1,5 g/cm³.

-Capacidad de campo, punto de marchitez y agua útil

Para obtener los valores de capacidad de campo, punto de marchitez y agua útil, utilizaremos fórmulas dependientes de la textura del suelo.

$$\begin{aligned} \text{CC}(\%) &= 0,48 \cdot 38 + 0,162 \cdot 43 + 0,023 \cdot 19 + 2,62 = 28,3 \\ \text{PM}(\%) &= 0,302 \cdot 38 + 0,102 \cdot 43 + 0,0147 \cdot 19 = 16,1413 \end{aligned}$$

El porcentaje en peso hace referencia a los gramos de agua que hay por cada 100 gramos de suelo seco. Obteniendo dichos valores podemos calcular el agua útil:

$$\text{AU} = \text{CC} - \text{PM} = 28,3 - 16,1413 = 12,159$$

7.3.3.-Factor de humedad

El factor de humedad del top soil se ha obtenido primero mediante la separación del peso fino y el suelo grueso de las partículas de la muestra de suelo y además después se realiza un secado de la muestra de suelo fino en la que según el peso que tenga después del pesado tendrá un factor de humedad determinado. FH= 0,9712

7.3.4.-Propiedades químicas

-pH

Los valores de pH medidos en el top soil fueron:

Tabla 29: pH del suelo.

Muestra	masa (gr)	PH
Z.1 SUP	10	8,35
Z.1' SUP	10	8,48
Z.2 SUP	10	8,51
Z.3.1 SUP	10	8,63
Z.3.2 SUP	10	8,59
Z.4 SUP	10	8,61
Z.5 SUP	10	8,55

pH	8,53142857
----	------------

Tabla 30: pH del agua de riego.

Agua de riego	-	7,6
---------------	---	-----

Según el pH, hay varias clases de suelo:

- < 5,5 Fuertemente ácido
- 5,5 - 5,9 Medianamente ácido
- 6,0 - 6,4 Ligeramente ácido
- 6,5 - 6,9 Muy ligeramente ácido
- 7 Neutro
- 7,1 - 7,5 Muy ligeramente alcalino
- 7,6 - 8,0 Ligeramente alcalino
- 8,1 - 8,5 Medianamente alcalino
- > 8,6 Fuertemente alcalino

pH medio del suelo:

En mi caso cae dentro de la clasificación de **suelo medianamente alcalino, con ligera tendencia a un suelo fuertemente alcalino** Este tipo de suelos son típicos de la zona del norte de Alicante. Esto puede condicionar la gestión del cultivo en cuanto a la absorción de ciertos nutrientes por parte de la planta.

-Conductividad eléctrica

La clasificación del suelo en función de la conductividad eléctrica (CE, en dS/m):

CEes (dS/m) Clasificación

- 0 - 2 No salino
- 2 - 4 Ligeramente salino
- 4 - 8 Salino
- 8 - 16 Muy salino

Los dos horizontes tienen una conductividad eléctrica típica de un suelo **no salino**.

-Carbonatos

Los datos de partida son:

Tabla 31: Carbonatos.

	0-20cm	20-40cm
Carbonatos	55,1	55,26

Para el caso del carbonato cálcico:

CaCO₃ (%) Interpretación

- 0 - 5 Muy bajo
- 5 - 10 Bajo
- 10 - 20 Normal
- 20 - 40 Alto
- > 40 Muy alto

En ambos casos el contenido en carbonato cálcico se considera **muy alto**.

-Materia orgánica

Según el tipo de suelo y el porcentaje de materia orgánica determinamos si este es o no suficiente:

Tabla 32: Porcentaje de materia orgánica.

	Materia orgánica (%)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	0 - 0,40	0,41 - 0,80	0,81 - 1,50	1,51 - 2,00	> 2,00
Franco	0 - 0,60	0,61 - 1,20	1,21 - 2,00	2,01 - 2,50	> 2,50
Arcilloso	0 - 0,80	0,81 - 1,60	1,61 - 2,50	2,51 - 3,00	> 3,00

Como el suelo en cuestión es franco arcillo-limoso, obtendremos los valores intermedios que son los de suelo franco:

En el top soil de 0 a 20 cm, la cantidad de materia orgánica es **Alta/Muy alta**.

Posteriormente se deberá representar gráficamente (en un sistema de coordenadas con escala semilogarítmica) los valores de los diámetros de las partículas (D (μm)) en función de los valores del % de Peso de las partículas. En la curva resultante se interpolan los % de partículas obtenidos para valores dados de D ; por ejemplo: 5 μm , 20 μm y 50 μm (Para la clasificación de partículas del USDA) y se obtienen los porcentajes de cada una de las diferentes fracciones texturales (arcilla, limo y arena), determinándose posteriormente la textura.

Las fracciones de suelo menor de 2 mm analizadas se denominan de la siguiente forma en función del sistema de clasificación empleado:

Tabla 33: Sistemas de clasificación USDA/INTERNACIONAL

SISTEMA USDA		SISTEMA INTERNACIONAL	
Nombre de la fracción	Diámetro en mm	Fracción	Diámetro en mm
Arena muy gruesa	2,0 a 1,0	Arena gruesa	2,0 a 0,2
Arena gruesa	1,0 a 0,5		
Arena media	0,5 a 0,25		
Arena fina	0,25 a 0,10	Arena fina	0,2 a 0,02
Arena muy fina	0,10 a 0,05		
Limo	0,05 a 0,002	Limo	0,02 a 0,002
Arcilla	< 0,002	Arcilla	< 0,002

DIAGRAMA SEMILOGARÍTMICO

UD. Suelos -UPV

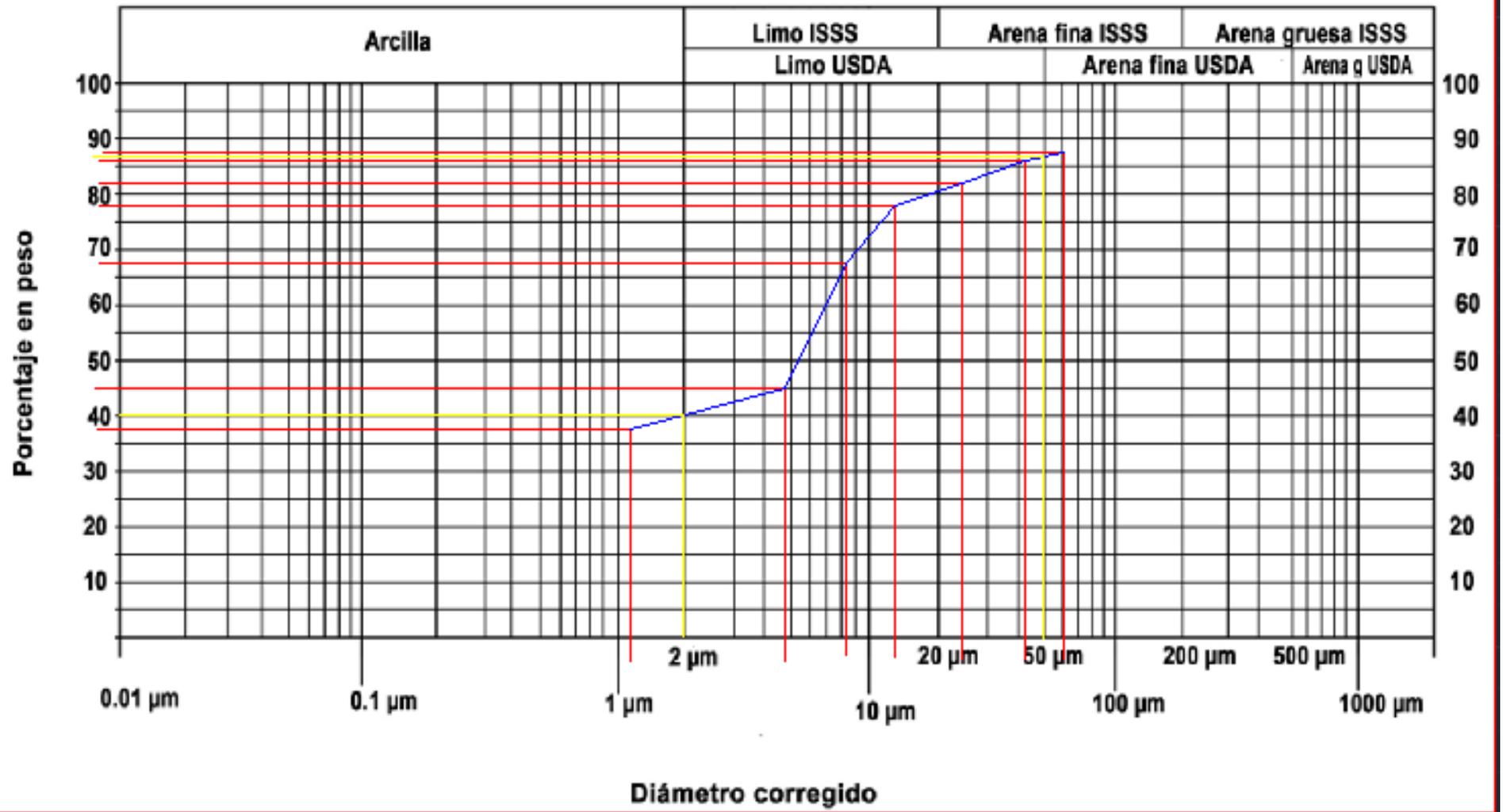


Ilustración 10: Diagrama semilogarítmico clasificación textural del suelo.

7.3.5.- Geología y Edafología

Según el mapa geológico de la zona de Alcoy (821) en el que se incluye mi parcela podemos saber que se trata del Terciario, Mioceno indiferenciado predominantemente margoso donde podemos encontrar un Cambisol cálcico generalmente dependo de las zonas mínimamente diferentes de la finca. La zona se caracteriza por el umbral de Sierra Mariola, que impone su influencia en los pliegues marginales del N. de Agres y Benicadell.

El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Son suelos que tienen un horizonte B cámbico. El horizonte cámbico es un horizonte de alteración *in situ* que se indentifica por diversas propiedades físicas y químicas, con dependencia de los procesos de alteración y de la litología, que se puede apreciar por los cambios de textura, estructura y color con respecto al horizonte inferior.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

-Cambisol calcáreo. En la hoja de estudio de suelos (Onteniente/820) se encuentran los Cambisoles calcáreos asociados con Calcisoles háplicos y pétricos. El cambisol calcáreo es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie.

-Area sinclinal de Agres:

Este área se extiende a partir de la vecina Hoja de Onteniente, desde Villena, donde sus autores describen un pliegue anticlinal intermedio (dorsal de Cañada) que se hunde progresivamente en dirección NE. de tal manera que en nuestra hoja claramente está cabalgado por el flanco N. de Mariola y es posible incluso que gran parte de él quede cobijado.

En cuanto al núcleo levantado de Mariola, cabe señalar en él una amplia fracturación como consecuencia del engrosamiento del substrátum plástico del conjunto Neocomiense Barremiense Inferior, que sobrepasa los 300 m., y posteriormente por el cabalgamiento del flanco N. sobre el sinclinal de Agres.

7.4.-Cultivares establecidos.

Cultivares establecidos:

El cultivo establecido es el melocotonero de las variedades cultivadas Vivac (Junio), Baby gold 6 (Julio), Andresito (Agosto) y Baby gold 9 (Septiembre). El cultivo tiene una edad media productiva de 15 años.

Cultivar Vivac: Cultivar de porte abierto con una alta producción de flores y frutos. Se trata del cultivar más precoz de los cuatro elegidos ya que se empiezan a recolectar el día 1 de junio. Es un melocotón de carne amarilla con una acidez equilibrada y una alta calidad gustativa.

Cultivar Baby gold 6: Arbol de buen desarrollo y vigoroso, no precisa polinizadores. Productividad elevada, necesitando de aclareo. Necesita un mínimo de 700-800 horas frío. Las características del fruto son forma redonda algo achatada y color de piel amarillo anaranjado. El color de la pulpa es amarilla. Calibre grande AA, con un peso entre 180-210 gramos, buena firmeza y calidad gustativa jugosa y azucarada.

Además presenta muy buena conservación frigorífica. Es resistente al transporte. Se comercializa en mercado interno y externo y se recomienda su consumo en fresco y en conserva. Se cosecha la segunda quincena de julio.

Cultivar Andresito: autóctona de La Montaña de Alicante. Es un árbol de tamaño medio, vigoroso, con el follaje oscuro y de alta producción, de unos 4 metros aproximadamente de diámetro de copa. Es uno de los melocotoneros más resistentes al frío y tolera la caliza más que otras variedades. En cuanto al fruto, es de tamaño medio-grande, bastante esférico, de tamaño mediano pero muy dulce y aromático.

Cultivar Baby gold 9: Árbol de vigor medio con frutos de forma redonda con un tono rojizo y de pulpa amarilla, además su carne es dura (pavía) y de sabor dulce. Necesita más de 800 horas frío y tiene una productividad media.

Patrón:

GF-677: obtención del INRA de Francia. Cruzamiento de melocotón (*Prunus pérsica*) x almendro (*Prunus amygdalus*). Es el patrón más utilizado en las últimas décadas en la fruticultura europea.

Tiene una óptima afinidad con variedades de melocotón, nectarina, almendro y algunas variedades de ciruelo. Se adapta bien a suelos calizos, tolerando bien la clorosis férrica. Tolerancia media a la asfixia radicular y a la sequía. Es uno de los patrones más sensibles a nematodos y confiere un elevado vigor.

7.5.-Cálculos previos.

-Cálculo del volumen y capacidad de la balsa:

$$V_{balsa} = Sup \times h = 500m^2 \times 4,5m = 2250m^3 = 2300000l$$

Esta balsa se llena todos los días a libre demanda.

- Calculo del caudal circulante y las presiones iniciales disponibles en la red.

Para saber el caudal existente en la instalación se han realizado los siguientes cálculos:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2}{2g} + hr$$

Aplicamos Bernoulli para obtener las pérdidas de carga:

$$640,71 + 4,5 = 622,45 + 20 + hr$$

$$hr=2,76$$

Con las pérdidas de carga vamos a la formula de Varonese Datei, ya que hablamos de PVC PN 0,6 he buscado en las tablas el diametro interior indicado obteniendo un resultado de 103,6mm para un diametro comercial de 110mm.

$$hr = 0,00092 \times L \times \frac{Q^{1,8}}{\phi^{4,8}}$$

$$2,76 = 0,00092 \times 110 \times \frac{Q^{1,8}}{0,1036^{4,8}}$$

$$Q = 0,01483 \frac{m^3}{s} = 53,38 \frac{m^3}{h}$$

Este es el caudal disponible que circula de la balsa al cabezal de riego.

ANEJO 2: DISEÑO AGRONÓMICO

8.-Anejo 2: Diseño agronómico.

A partir de la información agroclimática obtenida del anejo anterior de datos previos, se pretende abordar el diseño agronómico para el sistema de riego localizado a implantar en la finca en cuestión situada en el TM de Agres.

Tabla 34: Necesidades.

Meses	NRn (mm/mes)	Necesidades Totales (l/día y planta)	Nº de riegos por semana	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego (h)
Enero	0,00	0,0	1	7,0	0,00
Febrero	5,38	7,0	3	2,3	4,47
Marzo	0,00	0,0	1	7,0	0,00
Abril	40,86	49,4	5	1,4	33,90
Mayo	78,45	91,9	6	1,2	65,09
Junio	106,62	129,0	7	1,0	88,46
Julio	98,68	115,5	6	1,2	81,87
Agosto	46,74	54,7	5	1,4	38,78
Septiembre	0,00	0,0	1	7,0	0,00
Octubre	0,00	0,0	1	7,0	0,00
Noviembre	0,00	0,0	1	7,0	0,00
Diciembre	0,00	0,0	1	7,0	0,00

Tabla 35: Alternativas de separación de emisores y caudales.

	Caudal del emisor (l/h)			
	1,00	1,60	2,30	3,50
Diámetro mojado (m)	1,01	1,07	1,14	1,27
Superficie mojada (m ²)	0,79	0,90	1,02	1,26
Número emisores por planta	8,70	7,70	6,74	5,47
Separación emisores (m) (1)	1,15	1,30	1,48	1,83
Separación máxima emisores (m) (2)	0,93	0,99	1,06	1,17
Separación emisores adoptada (m)	0,30	0,60	0,60	0,80
Número de emisores por planta (3)	33,33	16,67	16,67	12,50
Caudal por unidad de superficie (l/h/m ²)	1,11	0,89	1,28	1,46
Caudal por planta (l/h)	33,33	26,67	38,33	43,75

- (1) Para garantizar número de emisores por planta
 (2) Para garantizar el solape mínimo
 (3) Para la separación adoptada

CALCULOS:

Para el cálculo del diseño agronómico se ha realizado mediante la aplicación de riegos excel DISAGRO (J.Arvida, 2016), además se ha realizado el siguiente procedimiento, los cálculos aquí especificados son utilizando el mes de máximas necesidades (Junio):

Cálculo de la correlación por localización:

$$PAS = \frac{\pi \cdot D_a^2}{4 \cdot a \cdot b} \times 100$$

Para el **cálculo de la PAS** hemos utilizado un marco de plantación de 6 x 5, sabiendo que el diámetro aéreo es de 4 metros.

PAS= 41,89

Obteniendo una **K1 de 0,8**.

Con los datos obtenidos de la red Siar obtenemos tanto los datos de precipitación media y la evapotranspiración. Podemos calcular la Kc de cada mes (teniendo los resultados en la tabla inferior).

Calculo de la precipitación efectiva

$$P_e = 0.6 \cdot P_m - 10$$

Para el **cálculo de las necesidades netas** hemos obtenido unos datos:

K1=0.8

Kc = 0.95

ET₀ = 166,23(max)

P_e = 10.34

Utilizando la siguiente fórmula para el cálculo de las necesidades netas de riego:

$$NR_n = K_1 \cdot K_C \cdot ET_o - P_e$$

Obteniendo unas necesidades netas para el mes de junio de 3.55 mm/día.

Para el cálculo de la necesidades totales tenemos que empezar calculando la **fracción de lavado**:

$$LR = \frac{CE_w}{2 \cdot CE_{es}}$$

Obteniendo una **fracción de lavado de 0.27**

Para la obtención de dichas necesidades, tenemos que seleccionar el volumen de agua necesario más limitante, el V1 representa el volumen de agua necesario para el lavado de sales, mientras que, V2 representa el volumen de agua teniendo en cuenta las pérdidas por evaporación.

$$NT_r = \text{Máximo} \left\{ \begin{array}{l} NT_r = \frac{NR_n}{UE(1-LR)} \\ NT_r = \frac{NR_n}{UE \cdot EA} \end{array} \right\}$$

El volumen limitante que representa el volumen necesario para el lavado de sales y además el volumen de agua tenido en cuenta en las perdidas por evapotranspiración es de 122,6 l/día y planta.

Obteniendo finalmente unas necesidades totales de riego de **129,002 l/día y arbol**, siendo unas necesidades de 106,22mm/mes.

Para definir tanto el numero de emisores por planta, la separación entre emisores como el tiempo entre riegos necesitare obtener datos importantes, como son:

Calculo del bulbo humedo, **superficie mojada por el emisor**(para un suelo franco-arcilloso el diametro mojado resulta de la media de estas dos formulas):

$$D_m = 1.2 + 0.1 \times q_{emisor}$$

$$D_m = 0.7 + 0.11 \times q_{emisor}$$

Obteniendo un resultado de un **diámetro mojado de 1,085 m**, utilizando un caudal de emisor de 3,5 litros por hora. Y la fórmula $D_m = 0.7 + 0.11 \times q_{em}$

Calculo del area mojada:

Una vez calculado el diametro mojado, utilizamos este para el cálculo del area mojada, siendo la fórmula:

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

Obteniendo un resultado de **$A_m = 0.925 \text{ m}^2$**

Calculo del numero de emisores por planta utilizando un porcentaje de area mínima de tierra mojada del 25%.

$$n_e \geq \frac{a \cdot b \cdot P}{100 \cdot A_m}$$

Obteniendo un resultado de 8,12 emisores por planta (posteriormente con el nuevo calculo de la separación entre emisores saldrá un resultado de 9,96 emisores por planta). Finalmente cogemos 10 emisores por planta.

Calculo de la separacion entre emisores utilizando dos laterales por planta y una separación máxima de solape del 15%.

$$s_e = \frac{b \times NLP}{n_e}$$

$$s_e = \left(\frac{D_m}{2}\right) * (2 - a/100)$$

Obteniendo unos resultados:

Separación entre emisores sin solape (primera fórmula) = 1,233

Separación entre emisores máxima con el solape (segunda fórmula) = 1,004

En la intención de obtener una buena uniformidad de emisión optaremos por seleccionar la opción con el 15% de solape, por lo tanto, la separación entre emisores definitiva será de 1 metro.

Obteniendo un total aproximado de 10 emisores por planta, 5 en cada fila de laterales.

Intervalo de riego para el mes de Junio:

I = 7 días a la semana / 6 días de riego a la semana

Para el cálculo del tiempo de riego teniendo un emisor con un caudal de 3,5 L/h necesitamos el caudal por planta (10 emisores/planta x 3,5 L/hora emisor = 35L/h) y las **necesidades totales cada intervalo** de riego, siendo estas en Junio de **110,278 L/planta**.

$$I = \frac{V_{planta}}{Q_{planta} \times t_{riego}}$$

Utilizando la anterior fórmula obtenemos un resultado de **2,601 horas de riego**, mensualmente resultan un total de **80,631 horas**.

Obteniendo un total de 3 sectores (mínimo).

En resumen

Para el diseño de esta red de riegos, se ha decidido apostar por emisores con un caudal nominal de 3,5 L/h.

Marco de plantación: 6x5

Diametro aereo de la planta: 4 metros

Número de emisores por planta: 10 emisores

Número de laterales por planta: 2 laterales

Separación entre emisores: 1 metro

Caudal por unidad de superficie: 1,17 L/h

Caudal por planta: 35 L/h

ANEJO 3: DISEÑO HIDRÁULICO.

9.-Anejo 3: Diseño hidráulico.

Habiendo finalizado el diseño agronómico y realizado todos los cálculos necesarios, obtuvimos una sectorización con un mínimo de tres sectores diferentes.

Ahora vamos a proceder al diseño, dimensionado y cálculo de las subunidades de riego. Para esto, tenemos que tener en cuenta que tenemos dos laterales por fila de planta, el caudal seleccionado y el número de emisores por planta. Además se ha utilizado la aplicación de riegos excel DIMSUB (J.Arvisa, 2016).

En este anejo vamos a realizar y comprobar todos los cálculos necesarios para poder primero definir la geometría y dimensiones que deben tener las subunidades, para así, poder cubrir totalmente la zona regable; posteriormente, una vez definida la geometría y dimensiones, tenemos que proceder al dimensionado del diámetro de las tuberías para los laterales y terciarias que componen las subunidades.

Para empezar, se ha de tener claro el tipo de emisor y tubería que seleccionamos para la tubería lateral. Se decide por una tubería de emisor integrado, con emisor autocompensante.

Se ha seleccionado el emisor autocompensante, puesto que, después de intentar ensayos con emisores no compensantes en la subunidad 7 pudimos observar que la presión en el lateral era mayor que la presión disponible en las subunidades (la variación de presión en el lateral era de 2,76mca, mientras que, la variación de presión disponible en la subunidad es de 2,08mca) comprobando posteriormente esta misma subunidad con emisores autocompensantes, siendo para esta la presión por debajo de la presión disponible (la variación de presión en el lateral es de 2,76 mca, mientras que, en este caso la variación de presión disponible en la subunidad es de 5mca por lo tanto está dentro del margen disponible).

La longitud máxima de los laterales con emisores no compensantes es menor que la longitud predeterminada para una subunidad elegida al azar (haciendo el ensayo pudimos observar que la longitud máxima de la tubería para dicha pendiente y para emisores no compensantes que nos daba como resultado era de 121 m siendo insuficiente frente a los 206 m que tenemos en la subunidad 7 del sector 1 que usamos para el ensayo). Aunque en las subunidades 7 y 8 se ha tenido que realizar mediante el punto intermedio porque la longitud máxima con emisores autocompensantes era 150m y estas dos parcelas tenían 206m y 183m respectivamente.

Siendo la longitud máxima del mismo lateral, pero con emisores autocompensantes mayor que la longitud determinada en la mayoría de las parcelas, por lo tanto, adecuados para dicha parcela.

Tabla 36: Comprobación del emisor no compensante.

Tubería	Lateral		
Tipo de emisor	No compensante	Coeficiente C	0,466
Número máximo de derivaciones	121	Coeficiente M	1,85E-06
Longitud máxima de la tubería	121		
Caudal Inicio Tubería	423.5		
Coef. Christiansen (F)	0,368		
Coef. Christiansen (Fr)	0,368		
Pérdida de carga en tubería	4.25		
Variación máxima de presión	2,08		
Desnivel máximo en tubería	-2.24		
Localización presión máxima	al inicio		
Localización presión mínima	Punto intermedio (extremo parte izq)		

9.1.- Descripción del método de cálculo de subunidades.

-Diseño y dimensionado de subunidades.

Uno de los objetivos de un sistema de Riego Localizado (RL) es alcanzar una alta uniformidad de distribución. Por tanto, el diseño y dimensionado de subunidades se aborda en base a alcanzar una uniformidad de emisor (UE) lo más alta posible.

La superficie regable debe ser cubierta por subunidades de una geometría dada (longitud de laterales y número de laterales por terciaria) de tal forma que la UE sea lo más alta posible, y, de otra parte, que las dimensiones de las mismas sean adecuadas para un manejo y mantenimiento adecuado de éstas. (J. Arviza, 2017)

Teniendo en cuenta esta máxima, se ha de abordar el proyecto, primero definiendo la geometría y las dimensiones que han de tener las subunidades a fin de cubrir totalmente la zona regable, lo que se conoce como diseño de subunidades, y se harán cálculos previos que permitan determinar las longitudes máximas de las tuberías laterales y terciarias.

Una vez definida la geometría y las dimensiones, se obtendrán los diámetros de las tuberías laterales y terciarias que garanticen una determinada uniformidad de emisión, y se calculará las presiones y los caudales al inicio de las tuberías, esta sería la fase de dimensionado.

-Uniformidad de emisión. Consideraciones previas.

Se debe conseguir que la cantidad de agua recibida por todas las plantas de una subunidad sea sensiblemente igual, por eso, el primer problema que se plantea en el diseño de la subunidad es fijar el valor de la uniformidad de emisión que minimice los costes de instalación y las pérdidas de agua. Por lo que se ha de fijar dicho valor, y dependiendo de las características topográficas y culturales de la instalación debe estar comprendido entre el 80 y 95 %.

Para el dimensionado y análisis de resultados hemos utilizado una hoja de cálculo realizada en Excel y en la que se han programado una serie de funciones y procedimientos para sistematizar tanto el proceso como los cálculos. (La hoja se denomina "DIMENSIONADO SUBUNIDADES.XLS").

La fórmula utilizada sería la siguiente:

$$UE = \left(1 - \frac{1,27 \cdot CV}{\sqrt{n_e}} \right) \cdot \frac{q_{min}}{q_{med}}$$

Siendo:

- CV: Coeficiente de variación de fabricación del emisor
- n_e : Número de emisores por planta (por unidad de superficie)
- q_{min} : Caudal mínimo arrojado por emisor en la subunidad.
- q_{med} : Caudal medio arrojado por emisor en la subunidad.

-Máxima variación de caudales admisible en la subunidad

La variación máxima de caudales en la subunidad viene dada por la siguiente ecuación:

$$q_{max} - q_{min} = M(q_{med} - q_{min}) = M \cdot \left(1 - \frac{1,27 \cdot CV}{\sqrt{n_e}} \right) \cdot \frac{q_{min}}{UE}$$

Donde la M es un coeficiente que depende de las características y dimensiones de las tuberías terciarias y laterales, datos que son desconocidos a priori y objeto del dimensionado.

-Variación máxima de presión en la subunidad. Emisores autocompensantes.

Todos los goteros autocompensantes, lo son dentro de un rango efectivo de presiones, por tanto, teóricamente la máxima diferencia de presión admisible en la subunidad vendría dada por la siguiente ecuación:

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

Siendo:

- H_{max} : Máxima presión de funcionamiento del emisor
- H_{min} : Mínima presión de funcionamiento del emisor

En la mayoría de los casos los goteros autocompensantes tienen un rango de compensación comprendido entre 5 y 35 m.c.a., aunque en la práctica debe reducirse por varios motivos, uno de ellos es no forzar la a la tubería a trabajar por encima de su presión nominal y así reducir su vida útil.

Así, se decidirá que intervalo de presiones con el que trabajar en función de:

- Intervalo de compensación del emisor
- Topografía de las subunidades
- Dimensiones de laterales y terciarias.

Por seguridad se fijarán las siguientes restricciones:

Presión mínima de funcionamiento en subunidad será entre 8 y 10 mca

Variación máxima de presiones en subunidad será entre 4 y 20 mca

-Perdidas de carga:

Para el cálculo de pérdidas de carga y la variación máxima de presión en la subunidad para emisores autocompensantes, debemos considerar una presión máxima de funcionamiento del emisor, y, por tanto, también una presión mínima de funcionamiento del emisor.

Hmin: 10 mca

Hmax: 15 mca

Siendo la variación de presión máxima en la subunidad 5 metros. Hay que enfatizar que todas las subunidades se han dimensionado para garantizar que la presión mínima que se verifique sea mayor que la mínima admisible para el correcto funcionamiento de todos los emisores, siendo así, igual con la presión máxima.

Para estos cálculos, cada subunidad se hace por separado, utilizando para todas las mismas presiones máximas y mínimas. A continuación, podemos ver los resultados de la presión al inicio del lateral y terciaria, la pérdida de carga y la variación de presión:

Primero calcularemos el caudal del lateral:

$$Q_L = n \cdot q$$

Posteriormente procederemos a calcular las pérdidas de carga admisible en el lateral:

$$\Delta h_L = \Delta H - \Delta Z_L$$

A continuación, calcularemos el diámetro teórico:

$$D_{iL} \geq \left(\frac{F \cdot L \cdot C \cdot K_m \cdot Q_L^{1,75}}{\Delta h_L} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

Una vez obtenido el diámetro teórico buscaremos en tablas, el diámetro nominal adecuado para una presión de 0,6Mpa.

Y de nuevo calcularemos la pérdida de carga que produce ese diámetro:

$$h_l = \frac{F \cdot K_m \cdot C \cdot M_L \cdot Q_L^{1,75}}{D_L^{4,75}}$$

Finalmente, para el lateral se calculará la presión de la siguiente forma:

$$\frac{P_{oL}}{\gamma} = \bar{H} + \beta \cdot h_L + \alpha \cdot \Delta Z_L$$

Procederemos a realizar los cálculos en la terciaria mediante una metodología similar:

$$\Delta h_T = \Delta H - h_L - \Delta Z_L - \Delta Z_T$$

$$D_{iT} \geq \left(\frac{F_T \cdot L_T \cdot C \cdot K_{m_T} \cdot Q_T^{1,75}}{\Delta h_T} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

Normalizar diámetro

$$D_{iN_T} \geq D_{iT}$$

$$\frac{P_{oS}}{\gamma} = \frac{P_{oL}}{\gamma} + \beta \cdot h_T + \alpha \cdot \Delta Z_T$$

$$h_T = \frac{F \cdot K_m \cdot C \cdot M_T \cdot Q_T^{1,75}}{D_T^{4,75}}$$

9.1.1.-Resultados subunidades

Se ha obtenido mediante esta metodología los siguientes resultados.

SECTOR 1

Tabla 37: Resultados de subunidades del sector 1.

SUBUNIDAD 1		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,99	Perdida carga	0,07
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,05
Presión inicial	10,55	Presión inicial	10,57

SUBUNIDAD 2		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,71	Perdida carga	0,11
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	0,06
Presión inicial	10,55	Presión inicial	10,6

SUBUNIDAD 3		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,68	Perdida carga	1,13
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	0,89
Presión inicial	10,548	Presión inicial	11,48

SUBUNIDAD 4		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,19	Perdida carga	0,05
Var. De presión	-0,53	Var. De presión	-0,09
Presión inicial	10,528	Presión inicial	10,46

SUBUNIDAD 5		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	6,98	Perdida carga	0,91
Var. De presión	4,3	Var. De presión	0,73
Presión inicial	14,296	Presión inicial	15,07

SUBUNIDAD 6		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	1,19	Perdida carga	0,07
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,05
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,57

SUBUNIDAD 7		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perd.carga desc	4,6	Perdida carga	0,43
Perd.carga asce	1,39	Var. De presión	0,14
Var. De presión	4,69	Presión inicial	14,82
Presión inicial	14,69		

SUBUNIDAD 8		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perd.carga desc	3,65	Perdida carga	0,43
Perd.carga asce	0,86	Var. De presión	0,34
Var. De presión	3,74	Presión inicial	14,07
Presión inicial	13,74		

SUBUNIDAD 24		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	2,32	Perdida carga	0,04
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,04
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,53

SUBUNIDAD 26		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,25	Perdida carga	0
Var. De presión	-0,54	Var. De presión	-0,05
Presión inicial	10,543	Presión inicial	10,52

SUBUNIDAD 27		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	1,89	Perdida carga	0,85
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	0,71
Presión inicial	10,548	Presión inicial	11,26

SUBUNIDAD 28		SECTOR 1	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,88	Perdida carga	0,35
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	0,19
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,79

SECTOR 2

Tabla 38: Resultados de subunidades del sector 2.

SUBUNIDAD 9		SECTOR 2		SUBUNIDAD 10		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)		Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,95	Perdida carga	0,06	Perdida carga	7,38	Perdida carga	0,22
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,05	Var. De presión	4,64	Var. De presión	-0,08
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,57	Presión inicial	14,64	Presión inicial	14,73

SUBUNIDAD 11		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	7,52	Perdida carga	0,28
Var. De presión	4,76	Var. De presión	0,15
Presión inicial	14,762	Presión inicial	14,94

SUBUNIDAD 12		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	5,51	Perdida carga	0,94
Var. De presión	3,05	Var. De presión	0,58
Presión inicial	13,047	Presión inicial	13,75

SUBUNIDAD 13		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	5,17	Perdida carga	2,29
Var. De presión	2,77	Var. De presión	2,24
Presión inicial	12,769	Presión inicial	15,02

SUBUNIDAD 14		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	3,7	Perdida carga	0,55
Var. De presión	1,57	Var. De presión	0,45
Presión inicial	11,571	Presión inicial	12,04

SUBUNIDAD 15		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	2,19	Perdida carga	2,38
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	2,24
Presión inicial	10,548	Presión inicial	12,82

SUBUNIDAD 16		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	2,01	Perdida carga	0,01
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,04
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,53

SUBUNIDAD 17		SECTOR 2	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	1,32	Perdida carga	0,01
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,04
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,52

SECTOR 3:

Tabla 39: Resultados de subunidades del sector 3.

SUBUNIDAD 18		SECTOR 3	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	4,55	Perdida carga	2,87
Var. De presión	2,25	Var. De presión	2,82
Presión inicial	12,252	Presión inicial	15,11

SUBUNIDAD 19		SECTOR 3	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,84	Perdida carga	0,34
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	0,18
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,78

SUBUNIDAD 20		SECTOR 3	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	4,96	Perdida carga	0,38
Var. De presión	2,59	Var. De presión	0,3
Presión inicial	12,591	Presión inicial	12,89

SUBUNIDAD 21		SECTOR 3	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	1,23	Perdida carga	0,15
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,04
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,62

SUBUNIDAD 22		SECTOR 3	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	2,26	Perdida carga	0,4
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	0,28
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,83

SUBUNIDAD 23		SECTOR 3	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	1,78	Perdida carga	0,1
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,04
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,57

SUBUNIDAD 25		SECTOR 3	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	0,62	Perdida carga	0,02
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	-0,06
Presión inicial	10,548	Presión inicial	10,51

SECTOR 4:

Tabla 40: Resultados de subunidades del sector 4.

SUBUNIDAD 29		SECTOR 4	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	3,04	Perdida carga	1,53
Var. De presión	1,06	Var. De presión	1,04
Presión inicial	11,056	Presión inicial	12,28

SUBUNIDAD 30		SECTOR 4	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	2,19	Perdida carga	2,38
Var. De presión	-0,55	Var. De presión	2,24
Presión inicial	10,548	Presión inicial	12,82

SUBUNIDAD 31		SECTOR 4	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	3,27	Perdida carga	0,14
Var. De presión	1,24	Var. De presión	0,06
Presión inicial	11,239	Presión inicial	11,33

SUBUNIDAD 32		SECTOR 4	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	2,52	Perdida carga	2,5
Var. De presión	0,67	Var. De presión	2,17
Presión inicial	10,672	Presión inicial	12,98

SUBUNIDAD 33		SECTOR 4	
Resultados lateral (mca)		Resultados terciaria (mca)	
Perdida carga	2,88	Perdida carga	2,73
Var. De presión	0,94	Var. De presión	2,41
Presión inicial	10,94	Presión inicial	13,48

En la mayoría de subunidades, la variación de presión es negativa, esto sucede porque la pendiente en la subunidad es bastante alta y además descendiente, siendo la presión al final mayor que al inicio de esta. No es un problema, porque la presión no sobrepasa en ningún momento la presión máxima del emisor.

-Distribución de los laterales.

En todas las subunidades disponibles se ha elegido la misma distribución entre laterales, y esta es una distribución discreta con derivaciones agrupadas por filas de plantas. En este caso la distancia entre los laterales no es uniforme, pues la separación entre laterales que alimentan a una misma fila de plantas (S) es distinta a la separación entre laterales contiguos que abastecen a distintas filas (Sg).

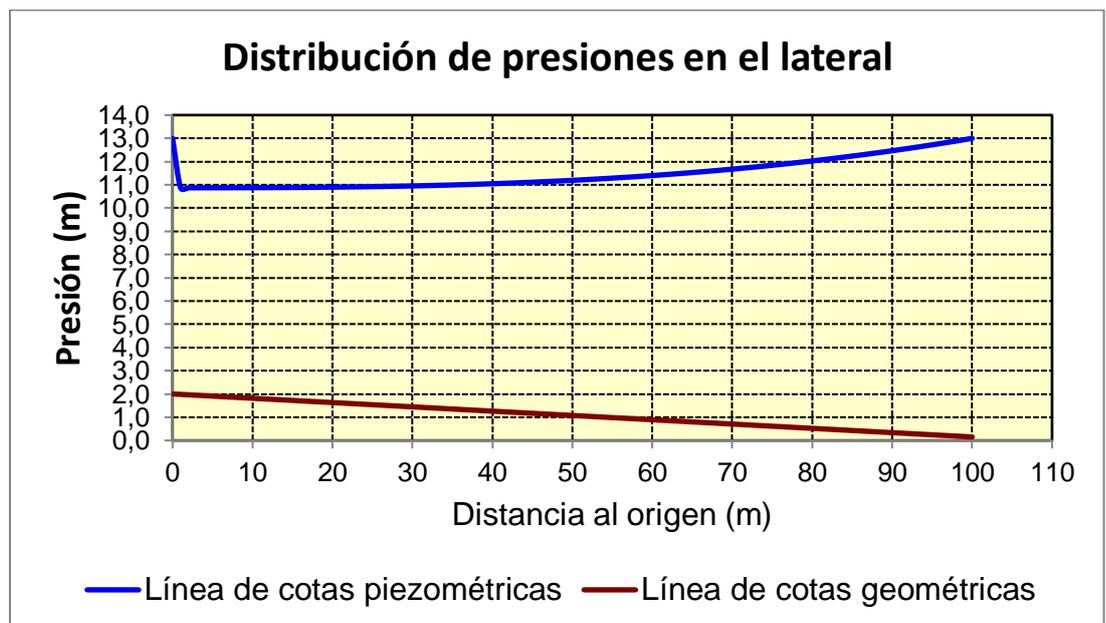


Ilustración 11: Distribución de presiones en el lateral.

-Pérdidas de carga localizadas.

En el cálculo de los laterales se ha decidido por el método de la longitud equivalente, mientras que, en el caso de las terciarias se ha decidido el método del coeficiente mayorante (Km).

En los laterales, teniendo en cuenta los emisores, el número medio de estos en el lateral, del caudal medio arrojado por emisor y de la relación de geometrías de las tuberías (explicadas en clase) se ha decidido adoptar una **longitud equivalente de 0,3** en todos los laterales.

En las tuberías terciarias, teniendo en cuenta la distancia entre laterales (no siendo esta, muy alta) y sabiendo que normalmente se aplica valores entre 1,1 y 1,4. Se ha aplicado una **Km = 1,2**

Laterales → Le = 0.3

Terciarias → Km = 1.2

9.2.-Diseño y dimensionado de subunidades.

Para la sectorización en el diseño agronómico se calculó el número de sectores disponible, sin tener en cuenta la división de las subunidades que vamos a utilizar, siendo estos cálculos los siguientes:

$$Q_{req} = \frac{35 \frac{l}{h} * 151690m^2}{6 * 5m^2} = 176971.67 \frac{l}{h}$$

$$N^{\circ} \text{ minimo sectores} \geq \frac{Q_{req}}{Q_{disp}} = \frac{176971.67}{53380} = 3.32 \approx 4$$

Observamos que, teniendo en cuenta el diseño de las subunidades que se habían propuesto, no había combinación posible para encajar las subunidades en los tres sectores predefinidos, por lo tanto, se decidió elegir 4 sectores, en vez de 3, dejando así más holgado el caudal requerido por cada sector respecto al caudal disponible en el hidrante.

Siendo la sectorización, y los caudales necesarios por cada uno de estos sectores, la siguiente:

[Hay que tener en cuenta que el caudal disponible en la balsa es de 53.38 m³/h]

Tabla 41: Sectorización.

Sector	Subunidad	Q(l/h)	Sup (m2)	Sup sector	Q sect (m3/h)
1	1	1491,0	1203,79	29494,0	39,61
1	2	1764,0	1232,23		
1	3	4340,0	2782,86		
1	4	1092,0	943,36		
1	5	8120,0	5525,90		
1	6	1596,0	1616,78		
1	7	14420,0	6572,62		
1	8	5124,0	3796,68		
1	24	1358	1219,78		
1	26	301	250,0		
1	27	4410	3050,0		
1	28	2856	1300,0		
2	9	1470	1037,89		
2	10	7252	6309,82		
2	11	5215,0	4327,04		
2	12	12103,0	8804,99		
2	13	7280,0	5786,431		
2	14	4025,0	4376,35		
2	15	6650,0	6265,61		
2	16	644,0	1192,94		
2	17	553,0	1162,58		
3	18	7812,0	7013,74	18067,94	22,41
3	19	2814,0	1995,35		
3	20	3584,0	2997,37		
3	21	2156,0	1749,96		
3	22	3360,0	2411,74		
3	23	1848,0	1356,05		
3	25	840,0	543,73		
4	29	13482,0	7464,90	25128,90	43,97
4	30	6650,0	4150,13		
4	31	2310,0	2100,0		
4	32	10500,0	6104,73		
4	33	11025,0	5309,14		

Se anexa el plano correspondiente a la sectorización al final del informe.

Determinaciones técnicas de las subunidades:

Tabla 42: Datos de interés en las subunidades.

Subunidad	Sector	Presión al inicio	Diámetro lat. (mm)	Long lat. (m)	Diámetro terc. (mm)	Long. Terc. (m)
1	1	10,57	13,7	426	40	18
2	1	10,60	13,7	504	40	24
3	1	11,48	13,7	1240	40	60
4	1	10,46	13,7	312	40	24
5	1	15,07	13,7	2320	50	48
6	1	10,57	13,7	456	40	18
7	1	14,82	13,7	4120	75	60
8	1	14,07	13,7	1464	40	24
24	1	10,53	13,7	388	40	12
26	1	10,52	13,7	86	40	6
27	1	11,26	13,7	1260	40	42
28	1	10,79	13,7	816	40	36
9	2	10,57	13,7	420	40	18
10	2	14,73	13,7	2072	63	42
11	2	14,94	13,7	1490	50	30
12	2	13,75	13,7	3458	63	78
13	2	15,02	13,7	2080	40	48
14	2	12,04	13,7	1150	40	30
15	2	12,82	13,7	1900	40	60
16	2	10,53	13,7	184	40	6
17	2	10,52	13,7	158	40	6
18	3	15,11	13,7	2232	40	54
19	3	10,78	13,7	804	40	36
20	3	12,89	13,7	1024	40	24
21	3	10,62	13,7	616	40	24
22	3	10,83	13,7	960	40	30
23	3	10,57	13,7	528	40	18
25	3	10,51	13,7	240	40	12
29	4	12,28	13,7	3852	63	108
30	4	12,82	13,7	1900	40	60
31	4	11,33	13,7	660	40	18
32	4	12,98	13,7	3000	50	90
33	4	13,48	13,7	3150	50	90

En el caso de la terciaria se ha elegido PVC UNE EN1451 enterrada, puesto que, en algunas subparcelas el tractor pasara por encima. Se podría haber elegido como material el PE, pero por facilidad de instalación, evitar la utilización de un termofusible para poder unir las tuberías.

9.3.-Diseño y dimensionado de la red de transporte.

Después de proceder a terminar todos los procedimientos necesarios para realizar todos los cálculos con respecto a los sectores y subunidades correspondientes, se procede a hacer los cálculos de la red de transporte. En este anejo se ha realizado con la ayuda de la aplicación de riegos excel RGW2016 (J.Arvida, 2016).

Para realizar este anejo se ha tenido en cuenta, que los cálculos se pueden hacer mediante el método técnico-económico o mediante el método de una restricción de la velocidad. Eligiendo el último método citado, alegando sus datos base, posteriormente.

9.3.1.- Descripción del método de cálculo.

Datos de partida SECTOR 1 (Grupo de bombeo):

Número de líneas: 17

Temperatura de cálculo: 20º

Coefficiente mayorante (k_m): 1,2

Cota del nudo de inicio: 641.39 m

Pérdidas del cabezal de filtrado: 9 m

Pérdidas de carga en válvulas: 0 m

Velocidad máxima admisible: 2 m

Velocidad mínima admisible: 0,5 m

Altura manométrica de la bomba: 21 m

Caudal circulante al inicio de la red: 39,61 m³/h (53.4)

Tiempo de riego por sector: 3 h

Jornada efectiva de riego: 12 h

Rendimiento de la bomba 75%

Datos de partida SECTORES 2, 3 y 4:

Número de líneas: 27

Temperatura de cálculo: 20º

Coefficiente mayorante (k_m): 1,2

Cota del nudo de inicio: 641,39 m

Pérdidas del cabezal de filtrado: 9 m

Pérdidas de carga en válvulas: 0 m

Velocidad máxima admisible: 2 m

Velocidad mínima admisible: 0,5 m

Presión del hidrante: 130 m

Caudal circulante al inicio de la red: 45,19 m³/h

Tiempo de riego por sector: 3 h

Jornada efectiva de riego: 12 h.

Para la identificación han sido numerados tanto las líneas como los nudos que componen la red de riego.

En las tablas siguientes se dan las longitudes de las líneas que componen la red, consumo y presión requerida en nudo, cota y asignación a sector de riego.

SECTOR 1:

Tabla 43: Red de transporte, datos importantes sector 1.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo(-)	Presión requerida (m)	Etiqueta nudo (-)
1	1	2	1	125,0	625,00	0	0,00		Balsa
2	2	3	2	0,0	625,00	0	0,00		Bomba
3	3	4	1	1,0	625,00	0	0,00		
4	4	5	1	5,0	625,00	0	0,00		
5	5	6	1	6,0	624,77	1	1,09	11,0	sub4
6	5	7	1	60,0	629,88	1	4,34	11,0	sub3
7	7	8	1	52,0	633,42	1	1,76	11,0	sub2
8	8	9	1	35,0	635,07	1	1,49	11,0	sub1
9	5	10	1	37,0	622,50	1	8,12	14,0	sub5
10	10	11	1	15,0	623,74	1	1,60	11,0	sub6
11	11	12	1	80,0	619,18	1	14,42	15,0	sub7
12	12	13	1	34,0	617,81	1	5,12	14,0	sub8
13	5	14	1	93,0	616,00	0	0,00		
14	14	15	1	4,0	615,75	1	1,36	11,0	sub24
15	15	16	1	46,0	621,54	1	0,30	10,5	sub26
16	16	17	1	25,0	623,41	1	4,41	11,0	sub28
17	14	18	1	112,0	628,98	1	2,87	11,0	sub27

SECTOR 2, 3 y 4:

Tabla 44: Red de transporte, datos importantes sector 2, 3 y 4.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo(-)	Presión requerida (m)	Etiqueta nudo (-)
1	1	2	1	125,0	625,00	0	0,00		Balsa
2	2	3	3	0,0	625,00	0	0,00		Filtrado
3	3	4	1	1,0	625,00	0	0,00		
4	4	19	1	200,0	618,78	2	1,47	10,6	sub9
5	19	20	1	25,0	617,71	2	7,25	14,6	sub10
6	20	21	1	67,0	615,20	2	5,22	14,8	sub11
7	21	22	1	30,0	612,21	2	12,10	13,1	sub12
8	22	23	1	63,0	605,68	2	7,28	12,8	sub13
9	23	24	1	4,0	602,71	0	0,00		
10	24	25	1	4,0	602,71	2	0,64	10,5	sub16
11	25	26	1	15,0	600,10	2	0,55	10,5	sub17
12	24	27	1	37,0	603,67	2	4,03	11,6	sub14
13	27	28	1	83,0	602,55	2	6,65	10,5	sub15
14	4	29	1	147,0	616,83	0	0,00		
15	29	30	1	4,0	616,83	3	0,84	10,6	sub25
16	30	31	1	64,0	613,08	3	1,85	10,5	sub26
17	31	32	1	97,0	604,22	3	3,36	10,5	sub25
18	29	33	1	400,0	600,05	3	7,81	12,3	sub21
19	33	34	1	60,0	592,71	3	3,58	12,6	sub23
20	34	35	1	70,0	597,47	3	2,81	10,5	sub22
21	35	36	1	110,0	594,79	3	2,16	10,5	sub24
22	4	37	1	277,0	613,19	0	0,00		
23	37	38	1	2,0	613,19	4	13,48	11,1	sub29
24	38	39	1	152,0	608,14	4	10,50	10,7	sub32
25	39	40	1	85,0	610,10	4	11,02	10,5	sub33
26	37	41	1	129,0	604,75	4	6,65	10,6	sub30
27	41	42	1	110,0	603,50	4	2,31	11,2	sub31

Hace falta decir que para el dimensionado de la red se ha optado por el uso del método del cálculo según la velocidad. Si bien, para un conjunto dado de condiciones de funcionamiento compatibles entre sí, existen sin duda multitud de soluciones que resulten técnicamente válidas, según la optimización técnico económica, en este proyecto no se ha tenido en cuenta.

El primer paso consiste en el cálculo de los caudales circulantes por cada uno de los tramos de la red. Para ello sector a sector se recorre la red en sentido inverso al de circulación del agua aplicando la ecuación de continuidad en nudos.

$$Q_{ij} = \sum_{i=1}^{n_j} Q_{ji} + q_j$$

Siendo:

- q_j El consumo en el nudo j
- Q_{ji} : Los caudales de las líneas que tienen como nudo inicial el j.

- Ejemplo:

Para el cálculo del caudal en la línea 10 del sector 1: Q_{10-11} , siendo $q_{11} = 21,14 \text{ m}^3/\text{h}$ y no habiendo ningún otro nudo que tenga como inicial el 10, el resultado será:

$$Q_{10-9} = 21,14 + 0 = 21,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Siguiendo la misma metodología, los caudales del sector 1 serán:

Tabla 45: Caudal por línea sector 1.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Caudal línea
1	1	2	46,88
2	2	3	46,88
3	3	4	46,88
4	4	5	46,88
5	5	6	1,09
6	5	7	7,59
7	7	8	3,25
8	8	9	1,49
9	5	10	29,26
10	10	11	21,14
11	11	12	19,54
12	12	13	5,12
13	5	14	8,94
14	14	15	6,07
15	15	16	4,71
16	16	17	4,41
17	14	18	2,87

Los caudales de los sectores 2, 3 y 4 serán:

Tabla 46: Caudal por línea sectores 2, 3 y 4.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Caudal línea
1	1	2	45,19
2	2	3	45,19
3	3	4	45,19
4	4	19	45,19
5	19	20	43,72
6	20	21	36,47
7	21	22	31,25
8	22	23	19,15
9	23	24	11,87
10	24	25	1,20
11	25	26	0,55
12	24	27	10,68
13	27	28	6,65
14	4	29	22,41
15	29	30	6,05
16	30	31	5,21
17	31	32	3,36
18	29	33	16,36
19	33	34	8,55
20	34	35	4,97
21	35	36	2,16
22	4	37	43,96
23	37	38	35,00
24	38	39	21,52
25	39	40	11,02
26	37	41	8,96
27	41	42	2,31

Una vez calculados los caudales circulantes por línea se procede al cálculo del diámetro teórico mínimo que debe tener cada tramo para la restricción de velocidad impuesta. Siendo la expresión:

$$D_{t_i} = \sqrt{\frac{4 \times Q_i}{\pi \times V_{\max}}}$$

- Ejemplo tramo 10, sector 1:

$$D_{T10} = \sqrt{\frac{4 \cdot \left(\frac{21.14}{3600}\right)}{\pi \cdot 1.51}} = 0,07036 \text{ m} = 70.4 \text{ mm}$$

Quedando el resto de diámetros teóricos interiores como:

SECTOR 1:

Tabla 47: Diámetros interiores sector 1.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Diámetro interior (mm)
1	1	2	1	104,6
2	2	3	2	-
3	3	4	1	104,6
4	4	5	1	104,6
5	5	6	1	21,2
6	5	7	1	37,0
7	7	8	1	27,2
8	8	9	1	21,2
9	5	10	1	84,8
10	10	11	1	70,4
11	11	12	1	59,0
12	12	13	1	37,0
13	5	14	1	46,8
14	14	15	1	37,0
15	15	16	1	37,0
16	16	17	1	37,0
17	14	18	1	27,2

SECTORES 2, 3 y 4:

Tabla 48: Diámetros interiores sectores 2, 3 y 4.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Diámetro interior (mm)
1	1	2	1	104,6
2	2	3	3	
3	3	4	1	104,6
4	4	19	1	104,6
5	19	20	1	104,6
6	20	21	1	84,8
7	21	22	1	84,8
8	22	23	1	59,0
9	23	24	1	46,8
10	24	25	1	21,2
11	25	26	1	21,2
12	24	27	1	46,8
13	27	28	1	37,0
14	4	29	1	70,4
15	29	30	1	37,0
16	30	31	1	37,0
17	31	32	1	27,2
18	29	33	1	59,0
19	33	34	1	46,8
20	34	35	1	37,0
21	35	36	1	21,2
22	4	37	1	104,6
23	37	38	1	84,8
24	38	39	1	70,4
25	39	40	1	46,8
26	37	41	1	46,8
27	41	42	1	21,2

Calculados los diámetros teóricos para todos los tramos se componen la red se procede a seleccionar para cada uno de ellos el diámetro interior y nominal comercial de tal forma que se cumpla la restricción que:

$$\text{Diámetro interior} \geq \text{Diámetro teórico}$$

SECTOR 1:

Tabla 49: Diámetros sector 1.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)
1	1	2	1	125,0	91,1	104,6	110
2	2	3	2	0,0	91,1	-	-
3	3	4	1	1,0	91,1	104,6	110
4	4	5	1	5,0	91,1	104,6	110
5	5	6	1	6,0	13,9	21,2	25
6	5	7	1	60,0	36,6	37,0	40
7	7	8	1	52,0	24,0	27,2	32
8	8	9	1	35,0	16,2	21,2	25
9	5	10	1	37,0	71,9	84,8	90
10	10	11	1	15,0	61,1	70,4	75
11	11	12	1	80,0	58,8	59,0	63
12	12	13	1	34,0	30,1	37,0	40
13	5	14	1	93,0	39,8	46,8	50
14	14	15	1	4,0	32,8	37,0	40
15	15	16	1	46,0	28,9	37,0	40
16	16	17	1	25,0	27,9	37,0	40
17	14	18	1	112,0	22,5	27,2	32

Tabla 50: Diámetros sectores 2, 3 y 4.

Sector Riego	Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)
0	1	1	2	1	125,0	89,4	104,6	110
0	2	2	3	3	0,0	89,4		
0	3	3	4	1	1,0	89,4	104,6	110
2	4'	4	19	1	200,0	89,4	104,6	110
2	5'	19	20	1	25,0	87,9	104,6	110
2	6'	20	21	1	67,0	80,3	84,8	90
2	7'	21	22	1	30,0	74,3	84,8	90
2	8'	22	23	1	63,0	58,2	59,0	63
0	9'	23	24	1	4,0	45,8	46,8	50
2	10'	24	25	1	4,0	14,5	21,2	25
2	11'	25	26	1	15,0	9,9	21,2	25
2	12'	24	27	1	37,0	43,5	46,8	50
2	13'	27	28	1	83,0	34,3	37,0	40
0	14'	4	29	1	147,0	63,0	70,4	75
3	15'	29	30	1	4,0	32,7	37,0	40
3	16'	30	31	1	64,0	30,4	37,0	40
3	17'	31	32	1	97,0	24,4	27,2	32
3	18	29	33	1	400,0	53,8	59,0	63
3	19	33	34	1	60,0	38,9	46,8	50
3	20	34	35	1	70,0	29,6	37,0	40
3	21	35	36	1	110,0	19,5	21,2	25
0	22	4	37	1	277,0	88,2	104,6	110
4	23	37	38	1	2,0	78,7	84,8	90
4	24	38	39	1	152,0	61,7	70,4	75
4	25	39	40	1	85,0	44,1	46,8	50
4	26	37	41	1	129,0	39,8	46,8	50
4	27	41	42	1	110,0	20,2	21,2	25

Una vez seleccionados todos los diámetros interiores se puede proceder al cálculo de la pérdida de carga en todos los tramos. En este caso como se trata de material plástico podemos aplicar la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Siendo el resto de pérdidas:

SECTOR 1:

Tabla 51: Pérdidas de carga sector 1.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Pérdida de carga (m)
1	1	2	1	125,0	2,96
2	2	3	2	0,0	-21,00
3	3	4	1	1,0	0,02
4	4	5	1	5,0	0,12
5	5	6	1	6,0	0,36
6	5	7	1	60,0	8,17
7	7	8	1	52,0	6,75
8	8	9	1	35,0	3,71
9	5	10	1	37,0	1,03
10	10	11	1	15,0	0,57
11	11	12	1	80,0	6,28
12	12	13	1	34,0	2,24
13	5	14	1	93,0	5,38
14	14	15	1	4,0	0,36
15	15	16	1	46,0	2,60
16	16	17	1	25,0	1,25
17	14	18	1	112,0	11,58

SECTORES 2, 3 y 4:

Tabla 52: Pérdidas de carga sectores 2, 3 y 4.

Sector Riego	Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Pérdida de carga (m)
0	1	1	2	1	125,0	2,77
0	2	2	3	3	0,0	9,00
0	3	3	4	1	1,0	0,02
2	4	4	19	1	200,0	4,42
2	5	19	20	1	25,0	0,52
2	6	20	21	1	67,0	2,80
2	7	21	22	1	30,0	0,94
2	8	22	23	1	63,0	4,77
0	9	23	24	1	4,0	0,39
2	10	24	25	1	4,0	0,29
2	11	25	26	1	15,0	0,27
2	12	24	27	1	37,0	2,97
2	13	27	28	1	83,0	8,85
0	14	4	29	1	147,0	6,23
3	15	29	30	1	4,0	0,36
3	16	30	31	1	64,0	4,36
3	17	31	32	1	97,0	13,39
3	18	29	33	1	400,0	22,59
3	19	33	34	1	60,0	3,20
3	20	34	35	1	70,0	4,37
3	21	35	36	1	110,0	23,00
0	22	4	37	1	277,0	5,82
4	23	37	38	1	2,0	0,08
4	24	38	39	1	152,0	5,97
4	25	39	40	1	85,0	7,24
4	26	37	41	1	129,0	7,50
4	27	41	42	1	110,0	26,03

Paralelamente, y para el diámetro interior comercial se puede calcular la velocidad real de circulación en cada tramo.

$$V_i = \frac{4 \times Q_i}{\pi \times D_i^2}$$

- Ejemplo:

Para el cálculo de la velocidad en la línea 10 sector 1:

$$V_{10} = \frac{4 \cdot \left(\frac{21.14}{3600}\right)}{\pi \cdot 0.0704^2} = 1,51 \text{ m/s}$$

El siguiente paso es el cálculo de la pérdida de carga acumulada entre el origen y cada uno de los nudos que componen la red. Para ello se suman las pérdidas en los tramos que conectan el origen con cada uno de los nudos que componen la red. Así por ejemplo la pérdida de carga acumulada desde el origen hasta el nudo 7 sería:

$$h_{ac} = \sum_{i=1}^n h_i$$

- Ejemplo

Para el cálculo de las pérdidas de carga acumuladas desde el origen hasta el nudo 4 en los sectores 2, 3 y 4:

$$h_4 = 4.05 + 9 + 6.48 = 19,5 \text{ m}$$

Siendo las pérdidas del resto de líneas:

SECTOR 1:

Tabla 53: Pérdida de carga acumulada sector 1.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)
1	1	2	1	2,96	2,96
2	2	3	2	-21,00	
3	3	4	1	0,02	2,98
4	4	5	1	0,12	3,10
5	5	6	1	0,36	3,46
6	5	7	1	8,17	11,27
7	7	8	1	6,75	18,02
8	8	9	1	3,71	21,73
9	5	10	1	1,03	4,13
10	10	11	1	0,57	4,70
11	11	12	1	6,28	10,98
12	12	13	1	2,24	13,22
13	5	14	1	5,38	8,48
14	14	15	1	0,36	8,85
15	15	16	1	2,60	11,45
16	16	17	1	1,25	12,70
17	14	18	1	11,58	20,06

SECTORES 2, 3 Y 4:

Tabla 54: Pérdida de carga acumulada sectores 2, 3 y 4.

Sector Riego	Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)
0	1	1	2	1	2,77	2,77
0	2	2	3	3	9,00	11,77
0	3	3	4	1	0,02	11,79
2	4	4	19	1	4,42	16,21
2	5	19	20	1	0,52	16,73
2	6	20	21	1	2,80	19,53
2	7	21	22	1	0,94	20,47
2	8	22	23	1	4,77	25,24
0	9	23	24	1	0,39	25,63
2	10	24	25	1	0,29	25,92
2	11	25	26	1	0,27	26,19
2	12	24	27	1	2,97	28,60
2	13	27	28	1	8,85	37,45
0	14	4	29	1	6,23	18,01
3	15	29	30	1	0,36	18,37
3	16	30	31	1	4,36	22,73
3	17	31	32	1	13,39	36,11
3	18	29	33	1	22,59	40,60
3	19	33	34	1	3,20	43,80
3	20	34	35	1	4,37	48,17
3	21	35	36	1	23,00	71,17
0	22	4	37	1	5,82	17,61
4	23	37	38	1	0,08	17,69
4	24	38	39	1	5,97	23,66
4	25	39	40	1	7,24	30,90
4	26	37	41	1	7,50	25,11
4	27	41	42	1	26,03	51,13

El siguiente paso depende de la necesidad de bombeo o no, y el sentido en que se aplique la ecuación de Bernoulli para el cálculo de las presiones resultantes.

Suponiendo la presión elegida en 1, la presión resultante en cada uno de los nudos que componen la red se obtiene aplicando Bernoulli entre el origen y cada uno de los nudos considerados, despreciando el término cinético.

$$\frac{P_i}{\gamma} = Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} - Z_i - h_{acum_{1-i}}$$

- Ejemplo nudo 4 subunidades 2, 3, y 4:

$$\frac{P_{r4}}{\gamma} = 641.39 + 16.4 - 627 - 19.5 = 11.2 \text{ m}$$

Quedando el resto de presiones:

SECTOR 1:

Tabla 55: Presión resultante sector 1.

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Presión estática (m)	Presión resultante (m)
1	1	2	1	21,8	18,8
2	2	3	2	21,0	39,8
3	3	4	1	21,0	39,8
4	4	5	1	21,0	39,7
5	5	6	1	21,2	39,6
6	5	7	1	16,1	26,7
7	7	8	1	12,6	16,4
8	8	9	1	10,9	11,0
9	5	10	1	23,5	41,2
10	10	11	1	22,3	39,4
11	11	12	1	26,8	37,6
12	12	13	1	28,2	36,8
13	5	14	1	30,0	43,3
14	14	15	1	30,3	43,2
15	15	16	1	24,5	34,8
16	16	17	1	22,6	31,7
17	14	18	1	17,0	18,8

SECTORES 2, 3 Y 4:

Tabla 56: Presión resultante sectores 2, 3 y 4.

Sector Riego	Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Presión estática (m)	Presión resultante (m)
0	1	1	2	1	16,4	18,1
0	2	2	3	3	16,4	9,1
0	3	3	4	1	16,4	9,1
2	4	4	19	1	22,6	10,9
2	5	19	20	1	23,7	11,5
2	6	20	21	1	26,2	11,2
2	7	21	22	1	29,2	13,2
2	8	22	23	1	35,7	15,0
0	9	23	24	1	38,7	17,6
2	10	24	25	1	38,7	17,3
2	11	25	26	1	41,3	19,6
2	12	24	27	1	37,7	13,6
2	13	27	28	1	38,9	5,9
0	14	4	29	1	24,6	11,1
3	15	29	30	1	24,6	10,7
3	16	30	31	1	28,3	10,1
3	17	31	32	1	37,2	5,6
3	18	29	33	1	41,4	5,3
3	19	33	34	1	48,7	9,4
3	20	34	35	1	43,9	0,3
3	21	35	36	1	46,6	-20,1
0	22	4	37	1	28,2	15,1
4	23	37	38	1	28,2	15,0
4	24	38	39	1	33,3	14,1
4	25	39	40	1	31,3	4,9
4	26	37	41	1	36,7	16,0
4	27	41	42	1	37,9	-8,7

Para la red que estamos dimensionando hemos supuesto una presión en el origen de 20 mca.

Calculada la presión resultante, se calcula el déficit de presión en nudo como la diferencia entre la presión requerida y la resultante.

$$\text{Déficit} \left(\frac{P}{\gamma} \right)_i = \frac{P_{req,i}}{\gamma} - \frac{P_{(resultante)_i}}{\gamma}$$

- Ejemplo:

$$\text{Déficit} \left(\frac{P_5}{\gamma} \right) = 11 - 39.6 = -28.6 \text{ m}$$

Quedando el resto de déficit presiones en los nudos como:

SECTOR 1:

Tabla 57: Déficit de presiones en los nudos del sector 1

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Déficit de presión en nudo (m)
1	1	2	1	21,8	18,8	-18,8
2	2	3	2	21,0	39,8	-39,8
3	3	4	1	21,0	39,8	-39,8
4	4	5	1	21,0	39,7	-39,7
5	5	6	1	21,2	39,6	-28,6
6	5	7	1	16,1	26,7	-15,7
7	7	8	1	12,6	16,4	-5,4
8	8	9	1	10,9	11,0	0,0
9	5	10	1	23,5	41,2	-27,2
10	10	11	1	22,3	39,4	-28,4
11	11	12	1	26,8	37,6	-22,6
12	12	13	1	28,2	36,8	-22,8
13	5	14	1	30,0	43,3	-43,3
14	14	15	1	30,3	43,2	-32,2
15	15	16	1	24,5	34,8	-24,3
16	16	17	1	22,6	31,7	-20,7
17	14	18	1	17,0	18,8	-7,8

SECTORES 2, 3 y 4:

Tabla 58: Déficit de presión en los nudos de los sectores 2, 3 y 4.

Sector Riego	Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Déficit de presión en nudo (m)
0	1	1	2	1	16,4	18,1	-18,1
0	2	2	3	3	16,4	9,1	-9,1
0	3	3	4	1	16,4	9,1	-9,1
2	4	4	19	1	22,6	10,9	0,1
2	5	19	20	1	23,7	11,5	3,5
2	6	20	21	1	26,2	11,2	3,8
2	7	21	22	1	29,2	13,2	-0,2
2	8	22	23	1	35,7	15,0	-2,0
0	9	23	24	1	38,7	17,6	-17,6
2	10	24	25	1	38,7	17,3	-7,3
2	11	25	26	1	41,3	19,6	-8,6
2	12	24	27	1	37,7	13,6	-1,6
2	13	27	28	1	38,9	5,9	5,1
0	14	4	29	1	24,6	11,1	-11,1
3	15	29	30	1	24,6	10,7	-0,7
3	16	30	31	1	28,3	10,1	0,9
3	17	31	32	1	37,2	5,6	5,4
3	18	29	33	1	41,4	5,3	6,7
3	19	33	34	1	48,7	9,4	3,6
3	20	34	35	1	43,9	0,3	10,7
3	21	35	36	1	46,6	-20,1	31,1
0	22	4	37	1	28,2	15,1	-15,1
4	23	37	38	1	28,2	15,0	-4,0
4	24	38	39	1	33,3	14,1	-3,1
4	25	39	40	1	31,3	4,9	6,1
4	26	37	41	1	36,7	16,0	-5,0
4	27	41	42	1	37,9	-8,7	19,7

Si el déficit es negativo en un nudo implica que para la presión asignada en el origen la presión resultante excede a la requerida en el nudo ese valor. Para determinar la presión real requerida en origen habrá que calcular el valor máximo del déficit para todos los nudos de la red. En un primer cálculo el déficit máximo de presión se da en el nudo 14 y es de -43.3.

La pérdida máxima disponible hasta el nudo más desfavorable (42) es de 26.03 mca.

ANEJO 4: DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DEL CABEZAL

10.-Anejo 4: Diseño y dimensionado de los elementos del cabezal.

10.1.-Grupo de bombeo.

Se utiliza una bomba cuando necesitamos subir la presión de agua de que disponemos en nuestra instalación.

Cuando tenemos que adecuarnos a cierto tipo de sectorización por motivos de diseño, debemos adoptar los parámetros de nuestra acometida a unas presiones o a unos caudales que permitan a la instalación funcionar de forma adecuada. Esto se hace mediante el empleo de bombas o grupos de presión.

En el caso del sector 1, ha sido necesaria la utilización de un grupo de bombeo para así asegurar el correcto funcionamiento de la instalación. Según sean los parámetros a conseguir, se seleccionará una u otra bomba.

Los parámetros a conseguir para el sector 1 son los siguientes:

$$Q = 39,606 \text{ m}^3 / \text{h} \text{ (sector 1)}$$

$$\text{Altura manométrica} = 21 \text{ m.c.a}$$

Por tanto, después de revisar varios catálogos con bombas de diferentes características, la elección final ha sido la siguiente:

Se ha decidido la opción de utilizar una bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.

En particular se ha elegido la bomba NB 40-125/139 AS-F2-A-E-BAQE o similar.



Ilustración 12: Grupo de bombeo seleccionado.

-Líquido:

Líquido bombeado: Agua

Rango de temperatura del líquido: 32 .. 248 °F Liquid temperature during operation: 140 °F

Densidad: 61.35 lb/ft³

Viscosidad cinemática: 0.48 cSt

-Técnico:

Velocidad para datos de bomba: 2910 rpm

Caudal real calculado: 41.4 m³/h

Altura resultante de la bomba: 22.57 m

Diámetro real del impulsor: 5.47 en

Impulsor nominal: 4.92 en

Código del cierre. 1:Tipo 2:Cara giratoria 3:Cara estacionaria 4:Cierre secunda.: BAQE

Eje secundario de cierre: NONE

Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B Max power P2 along the curve: 5.17 HP

-Instalación:

Temperatura ambiental máxima: 140 °F

Presión de trabajo máxima: 232.06 psi

Tipo de brida: EN 1092-2

Aspiración: DN 65

Descarga: DN 40

Presión: PN 16

-Curva de la bomba:

El rendimiento de una bomba centrífuga se muestra mediante las curvas de rendimiento. Estas curvas típicas se muestran a continuación y detallan la altura, consumo de potencia, eficiencia y NPSH en función del caudal.

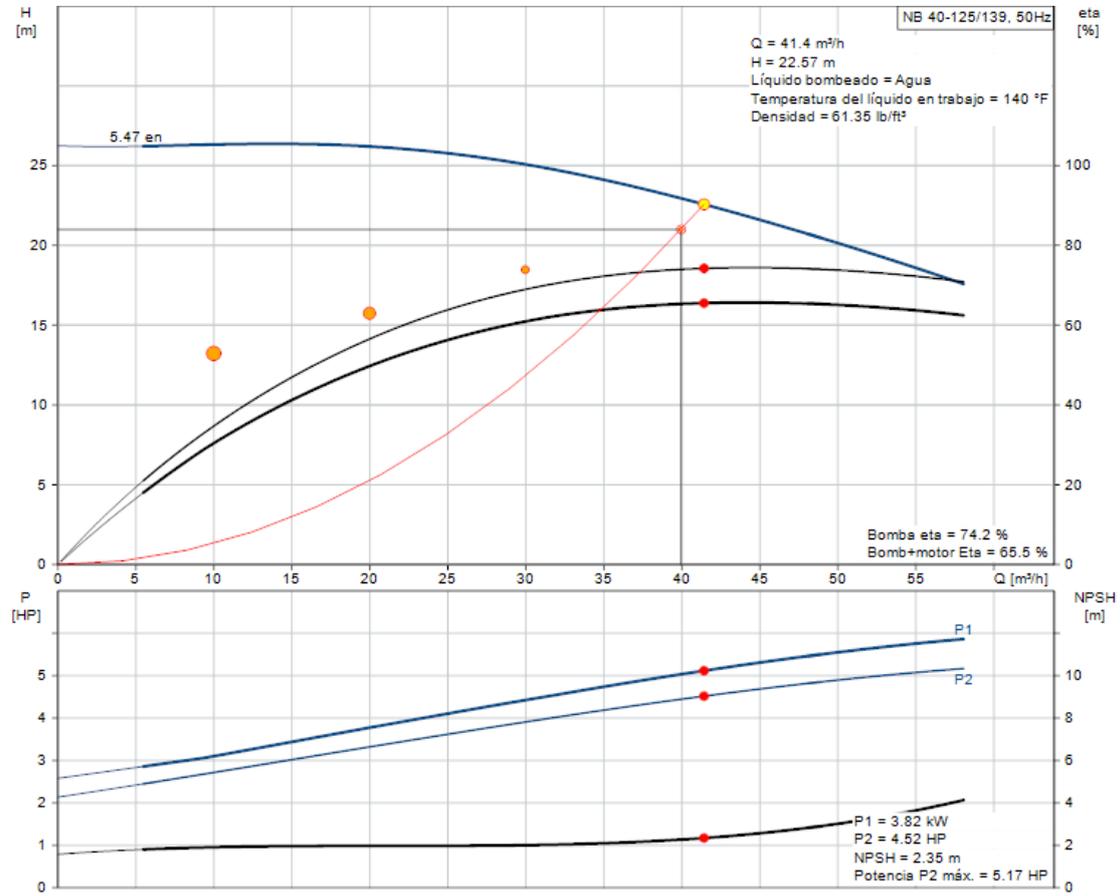


Ilustración 13: Curva del rendimiento de la bomba.

10.2.-Filtrado.

Como todo sistema de riego se necesita un sistema de filtrado en el cabezal de riego de todos los componentes, tanto orgánicos como inorgánicos, que lleve el agua. Se han de tener claros unos factores para el diseño del filtrado de la instalación. Entre ellos están algunos como: la procedencia del agua de riego, la calidad físico química del agua, el caudal de diseño, la presión disponible en cabezal, la pérdida de carga admisible en el cabezal y si queremos la automatización de la limpieza del cabezal.

En la instalación, el agua viene dada por una balsa particular, en esta balsa la calidad del agua es buena, puesto que siempre tienen un pre filtrado que asegura las buenas condiciones del agua que se recibe. En cuanto al caudal recibida será un máximo de $53.4 \text{ m}^3/\text{h}$, siendo este el máximo que aporta la tubería que proviene de la balsa. La presión en el cabezal es de 20 m.c.a., teniendo unas pérdidas de carga admisibles en el cabezal de 9 m.c.a. Que posteriormente veremos si son suficientes.

En la solución adoptada para el filtrado, se han elegido tres filtros AZUD hélix automatic DLP 2"-3" super o similar (de anillas), puesto que la suma de los tres con unas pérdidas de carga de 0,1 bar obtenemos un caudal de $60 \text{ m}^3/\text{h}$, un poco por encima de los $45,192 \text{ m}^3/\text{h}$ necesarios, pero perfecto para el dimensionado.

En cuanto a características del filtro que vamos a elegir, primordial mente vamos a elegir uno que filtre tanto materia orgánica como inorgánica, y por supuesto está, que permita la automatización de la limpieza de los filtros. Después de estudiar las diferentes opciones que podríamos considerar: como podría ser el conjunto de un filtro de arena para la materia orgánica y un filtro de mallas para la materia inorgánica. Se ha decidido optar por los filtros AZUD helix automatic o similar, estos proporcionan un filtrado tanto de la parte orgánica como inorgánica, y proporciona la automatización del lavado que se buscaba en esta solución de diseño. Por lo tanto, viendo la gráfica de pérdidas de carga para filtros de anillas, se puede observar que:

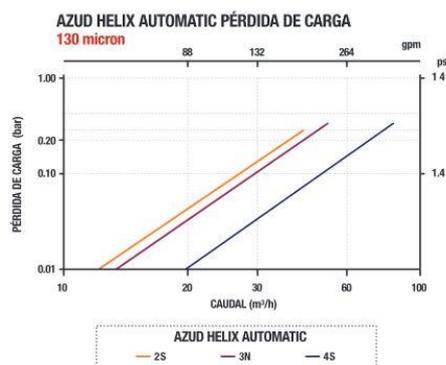


Ilustración 14: Pérdidas de carga filtro Azud DLP3''

En las características técnicas del producto observamos unas características importantes a la hora de la selección del filtro, la presión necesaria para el autolimpieza es de 15 m.c.a, suficiente (son filtros con presiones de autolimpieza bajas), puesto que contamos con una presión al inicio del cabezal de aproximadamente 20 m.c.a., siendo el caudal mínimo para dicho autolavado de 9 m³/h.

A la entrada de la tubería a el cabezal de riego hemos decidido instalar un filtro caza piedras diámetro 110 mm, embridado, presión de trabajo de hasta 1,6MPa cuerpo y tapa de fundición, ya que con el agua procedente de la balsa puede tener impurezas arrastradas por el agua.

Además, se ha instalado también las válvulas, electroválvulas y el contador correspondiente.

10.3.-Valvulería.

Se ha instalado también las válvulas, de esfera 6ud de 50 mm y 2ud de 63 mm, con una presión de trabajo hasta 2,5MPa y 3 válvulas de retención de DN 63.

Las electroválvulas elegidas son válvulas hidráulicas, 7ud de diámetro 50 mm y 2ud de 80 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, presión de trabajo de hasta 1MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, reten de diafragma y muelle de acero inoxidable.

Los manómetros elegidos son del modelo CO-MAN160/63, de 63 mm de diámetro con conexión de rosca macho en la base y mide de 0 a 16 bares.

El contador elegido ha sido el contador de turbina tipo Woltmann o similar, de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6MPa, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico.

10.4.-Dimensionado de las tuberías del cabezal de riego.

Para el dimensionado de los diámetros nominales de las conducciones del cabezal de riego se ha realizado mediante la ecuación de la velocidad:

$$\phi_i = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}}$$

Se ha supuesto una velocidad de 1,5 m/s para el cálculo y se ha utilizado el caudal más limitante en la instalación que es 45,2 m³/h

En la línea 1:

$$\phi_{L1} = \sqrt{\frac{4 * 0,0125}{\pi * 1,5}} = 103,24 \text{ mm}$$

DN 110

En la línea 2 el caudal limitante es 39,6 m³/h, que es el caudal del sector 1 para el cual se utiliza la bomba.

$$\phi_{L2} = \sqrt{\frac{4 * 0,011003}{\pi * 1,5}} = 96,6 \text{ mm}$$

DN 110

Las dimensiones de los diámetros de las líneas 3 y 4 son idénticas a la línea 1: DN 110.

Seguidamente se calculan las líneas del filtrado en el que la tubería principal se divide en 3 líneas de iguales dimensiones, por lo tanto, para el cálculo de las líneas 5, 6 y 7 se divide el caudal limitante entre 3:

$$\phi_{L5} = \sqrt{\frac{4 * 0,00419}{\pi * 1,5}} = 0,0596 \text{ mm}$$

DN 63

En el caso de la última línea será igual que la línea 1 del inicio del cabezal puesto que el caudal limitante es el mismo, DN 110.

ANEJO 5: MOVIMIENTO DE TIERRAS

11.- Anejo 5: Movimiento de tierras.

11.1.- Introducción y metodología.

El objetivo de este anejo es el cálculo del movimiento de tierra requerido para la instalación de las conducciones de riego, y así poder aplicar las cubicaciones en el documento que corresponde del presupuesto.

La metodología empleada para la obtención de volúmenes de desmonte es mediante la obtención de metros cúbicos necesarios a extraer para la colocación y enterrado de las tuberías. Para las zanjas de las conducciones de la red y de las terciarias solo nos encontraremos zonas de desmonte entre perfiles consecutivos.

11.2.-Realización de las zanjas.

Las tuberías que van enterradas y por tanto necesitan de la extracción de una cantidad de tierra y posterior enterrado y rellenado con grava, son la red de transporte y las terciarias, según su utilización las zanjas se han de dimensionar con unas medidas.

En la terciaria las dimensiones son:

Ancho = 0,5 m

Profundidad = 0,6 m

Longitudes según diámetro y volumen de tierra a extraer en las conducciones terciarias:

Tabla 59: Volumen de zanjas terciarias 2.

Diámetro 1 terciaria (m)	Longitud Terciaria DN1 (m)	Sup (m ²)	m ³
40	708,0	354	212,4
50	258,0	129	77,4
63	228,0	114	68,4
75	60,0	30	18
			376,2

Las conducciones terciarias suelen encontrarse en el interior de la subunidad por lo que deben ir enterradas al menos más de 50 cm de profundidad ya que de lo contrario pueden haber problemas con el paso de la maquinaria, ya que sabemos que en un posible labrado no superaría los 20 cm de profundidad y con un subsolado no superaría los 40-50 cm de profundidad.

En la red de transporte las dimensiones son:

Ancho = 0,5 m

Profundidad = 1 m

Longitudes según diámetro y volumen de tierra a extraer en la red de transporte:

Tabla 60: Volumen de zanjas red de transporte 2.

RED DE TRANSPORTE			
D.Nominal	Long total	Sup (m ²)	m ³
25	280,0	140	140
32	261,0	130,5	130,5
40	390,0	195	195
50	408,0	204	204
63	543,0	271,5	271,5
75	314,0	157	157
90	136,0	68	68
110	759,0	379,5	379,5
			1545,5

La profundidad de las zanjas de la red de transporte es mayor ya que muchos tramos pueden cruzar carreteras o zonas de paso con maquinaria pesada por lo que será de 1m de profundidad.

El volumen total de la suma de la red de transporte y las conducciones terciarias es:

$$Vol. Tot = 376,2 + 1.545,5 = 1.921,7 m^3$$

Este será el total de volumen de tierra a extraer

11.3.-Llenado de zanjas.

Después de extraer la cantidad de tierra citada en el total se deberá pasar a la colocación de un lecho de grava fina para favorecer la posterior colocación y asentamiento uniforme de las tuberías y seguidamente un llenado con la misma tierra extraída anteriormente, para la protección de las tuberías debajo de la superficie del terreno.

Para el lecho donde se asientan las conducciones se utiliza una grava triturada fina de 6-8 mm de diámetro, normalmente utilizada para el relleno de zanjas.

Para el llenado de las zanjas se utilizara la misma tierra extraída de manera que nos ahorremos en costes de transporte y en materiales como podrían ser una grava convencional. Además esta tierra aísla de la humedad y absorbe pequeñas dilataciones estructurales.

Documento 2: Planos.

ÍNDICE PLANOS: Documentos que consta este proyecto.

2.1.- Plano 1: Situación.

2.2.- Plano 2: Emplazamiento y localización.

2.3.- Plano 3: Base catastral y obras existentes.

2.4.- Plano 4: Topografía subunidades.

2.5.- Plano 5: Sectorización y distribución de subunidades.

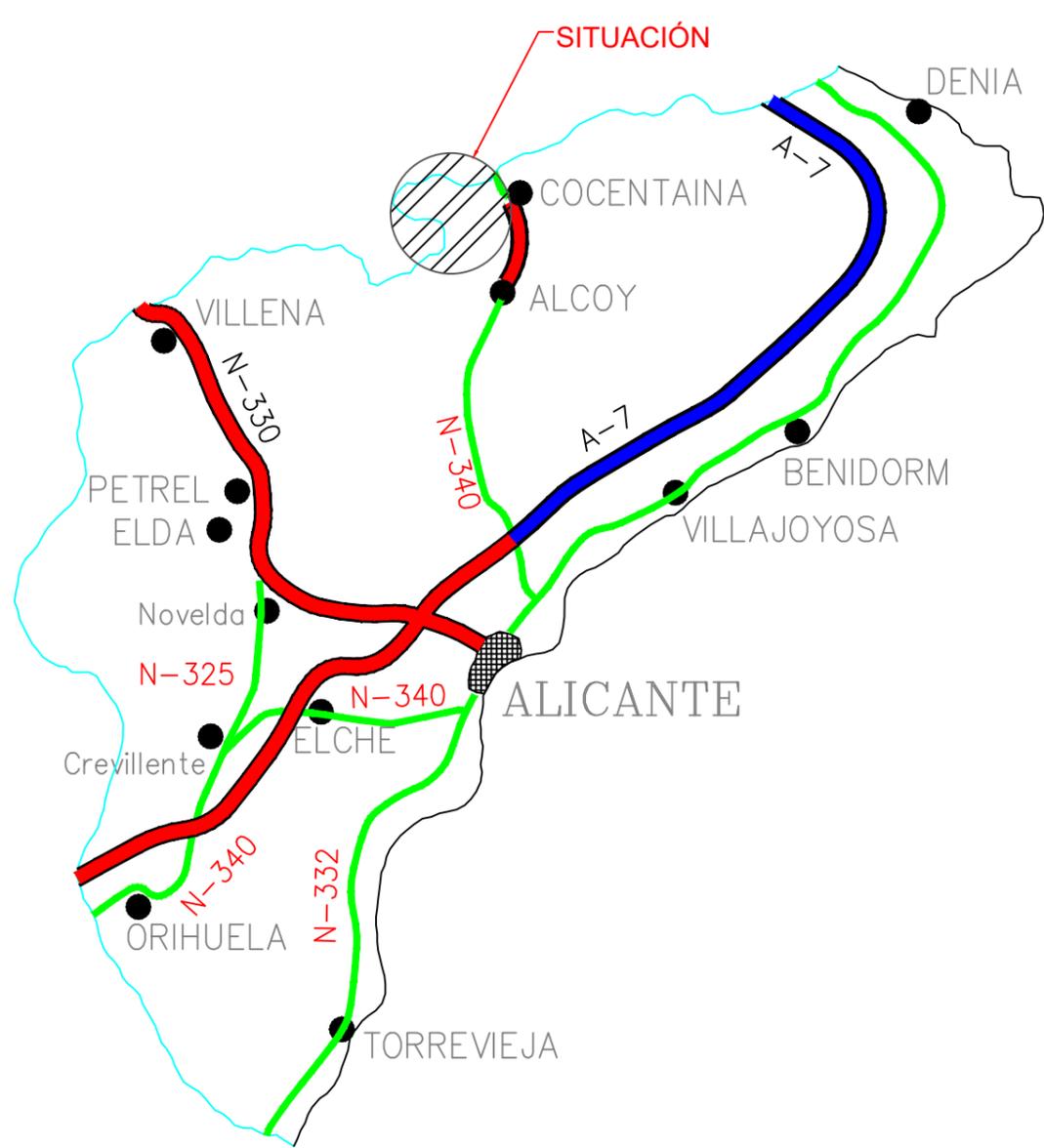
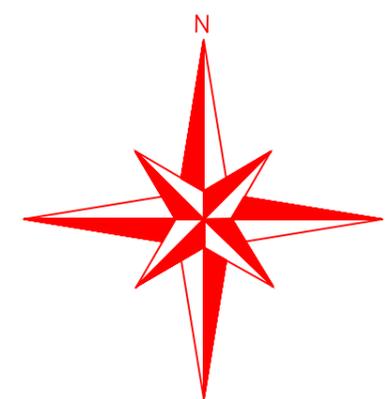
2.6.- Plano 6: Terciaria y dirección de laterales.

2.7.- Plano 7: Red de transporte y dimensiones.

2.8.- Esquema 8: Esquema unifilar de la red de riego.

2.9.- Esquema 9: Cabezal de riego.

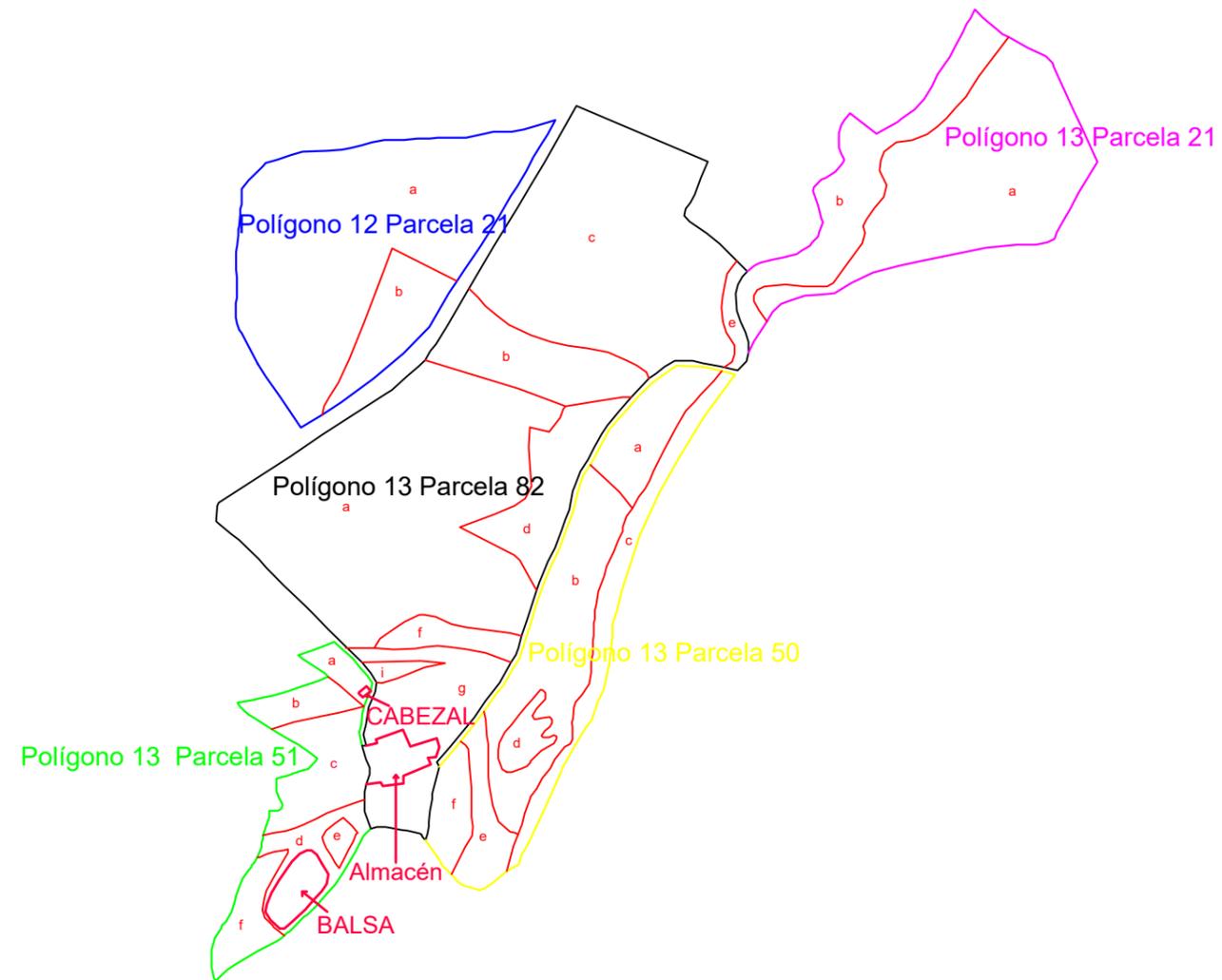
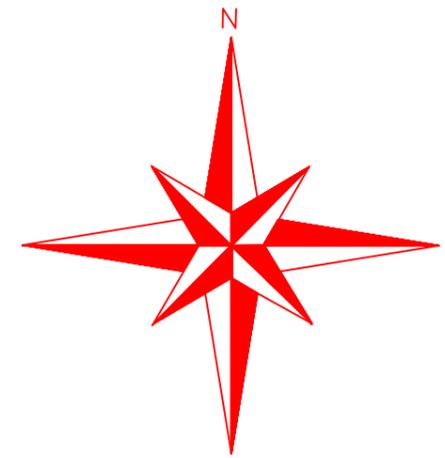
2.10.- Plano 10: Zanjas.



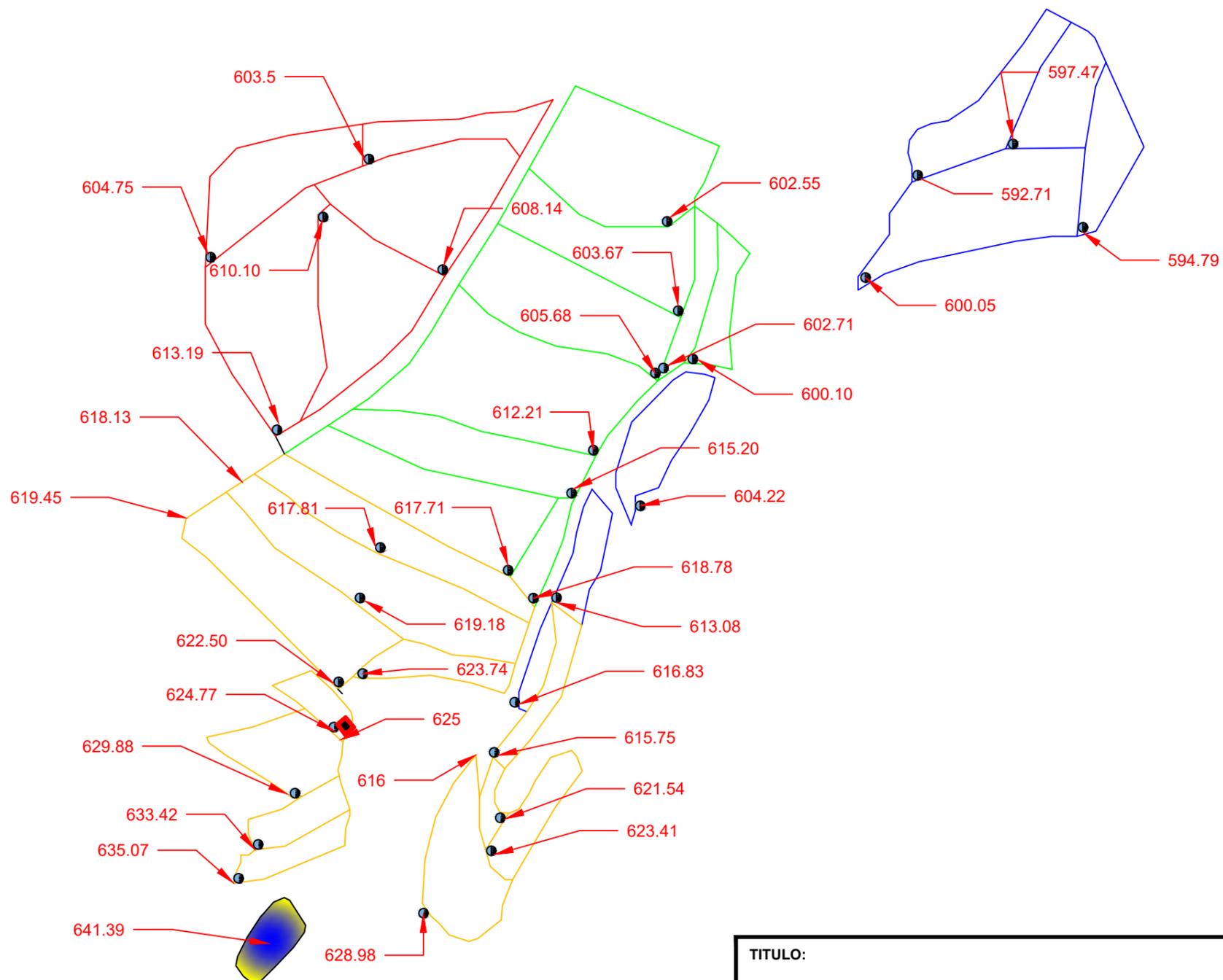
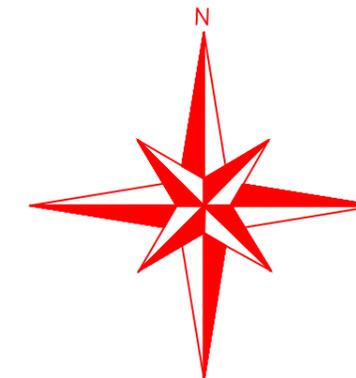
TITULO: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO: Universitat Politècnica de València.			FIRMADO: Gaspar Beneito Bodí
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	PLANO: SITUACIÓN INSTALACIÓN DE RIEGO.
FECHA:	24/06/2018	Sin escala.	
Nº DEL PLANO:	1		



TITULO:			
Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universitat Politècnica de València			Gaspar Beneito
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	PLANO : EMPLAZAMIENTO
FECHA:	25/06/2018	1:5000	
Nº DEL PLANO :	2		

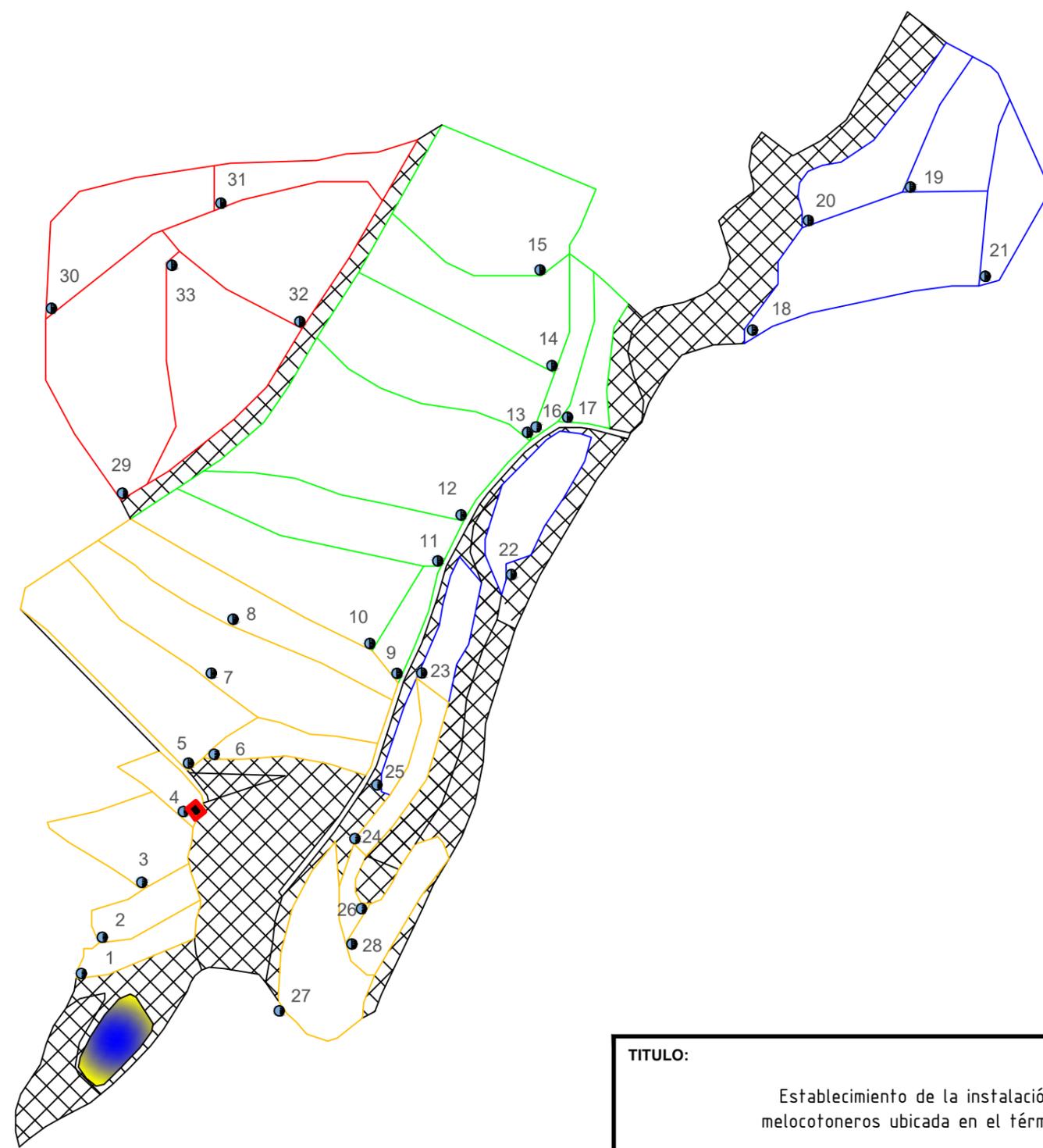
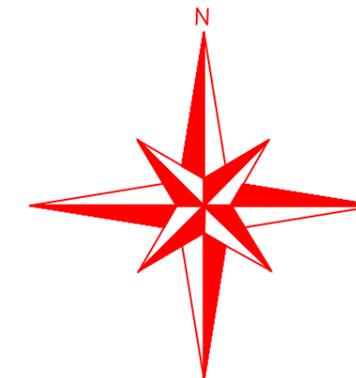


TITULO:			
Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universitat Politècnica de València.			Gaspar Beneito
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	PLANO : BASE CATASTRAL Y OBRAS EXISTENTES
FECHA:	26/06/2018	1:5000	
Nº DEL PLANO :	3		



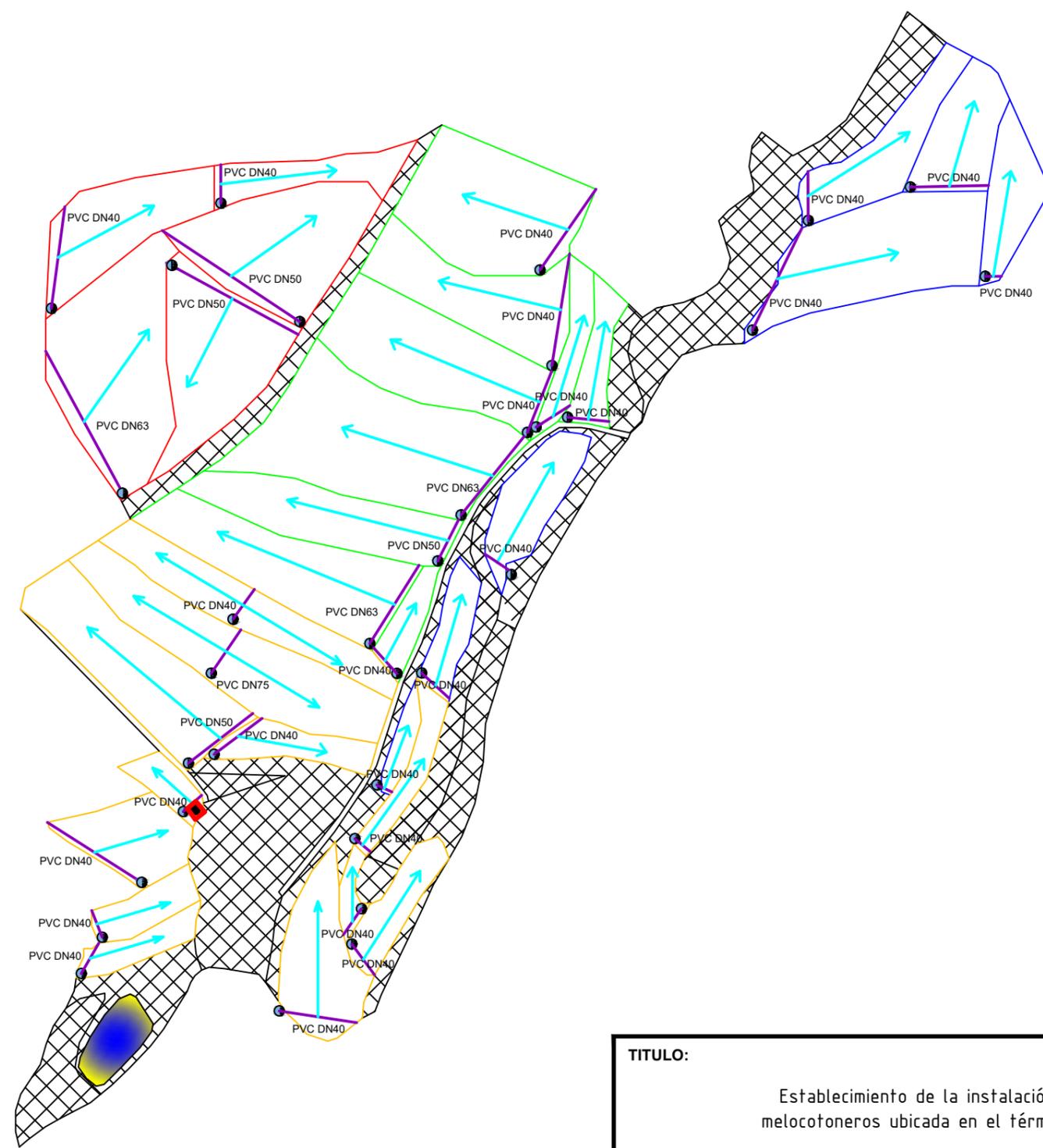
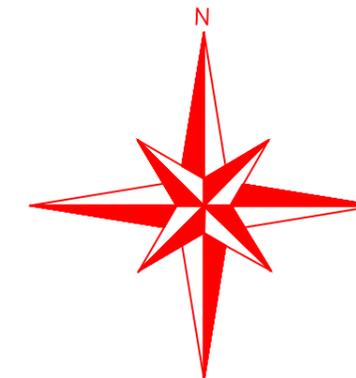
	SECTOR 1
	SECTOR 2
	SECTOR 3
	SECTOR 4
	CABEZAL
	SUBUNIDADES
	BALSA

TITULO:			
Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universitat Politècnica de València.			Gaspar Beneito
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	PLANO : TOPOGRAFÍA SUBUNIDADES
FECHA:	29/06/2018	1:2000	
Nº DEL PLANO :	4		



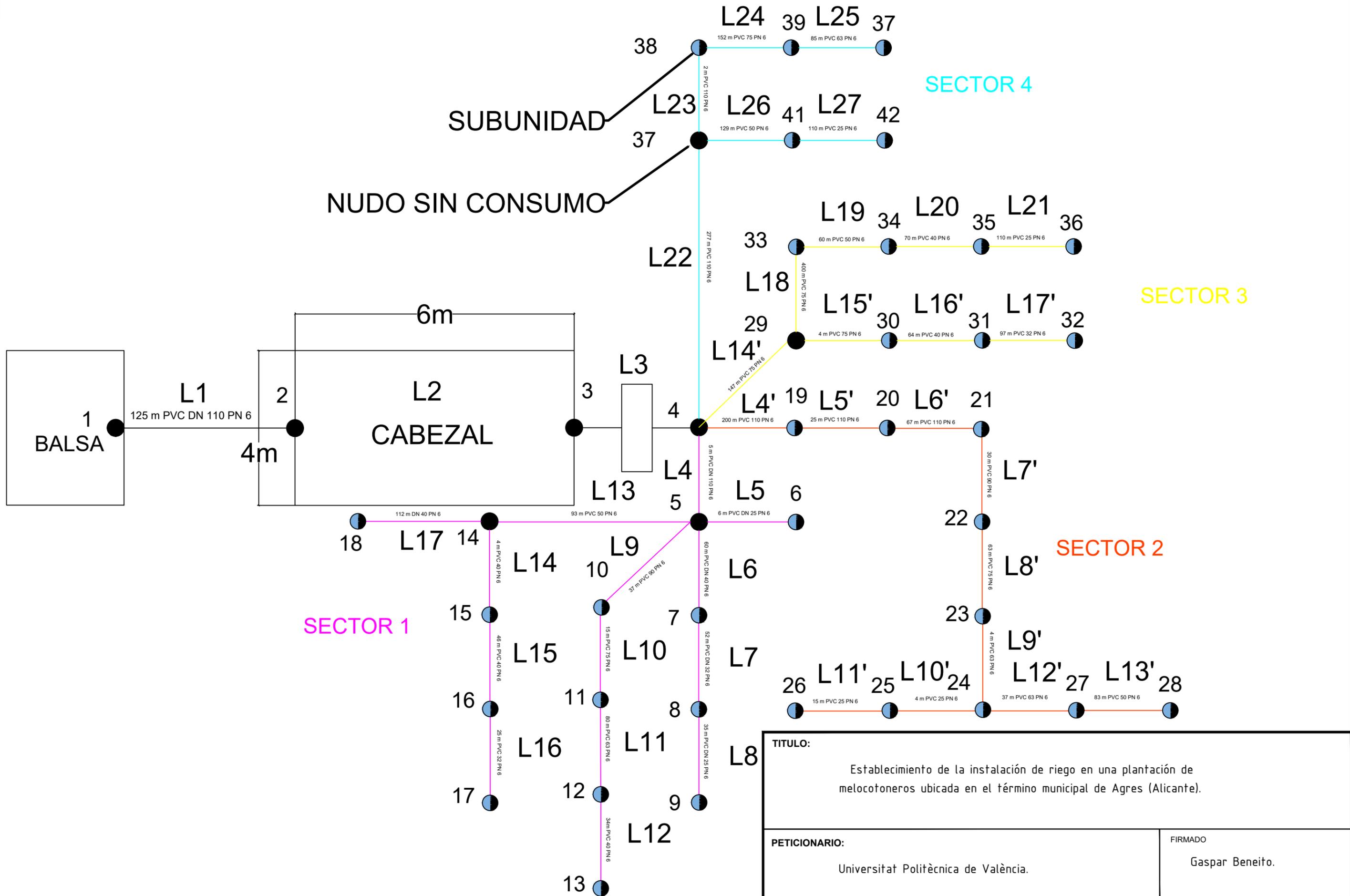
	SECTOR 1
	SECTOR 2
	SECTOR 3
	SECTOR 4
	CABEZAL
	SUBUNIDADES
	BALSA
	BARRANCO

TITULO:			
Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universitat Politècnica de València.			Gaspar Beneito
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	PLANO : SECTORIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SUBUNIDADES
FECHA:	30/06/2018	1:2000	
Nº DEL PLANO :	5		



□	SECTOR 1
□	SECTOR 2
□	SECTOR 3
□	SECTOR 4
■	CABEZAL
●	SUBUNIDADES
	BARRANCO
	BALSA
→	LATERALES
—	TERCIARIAS

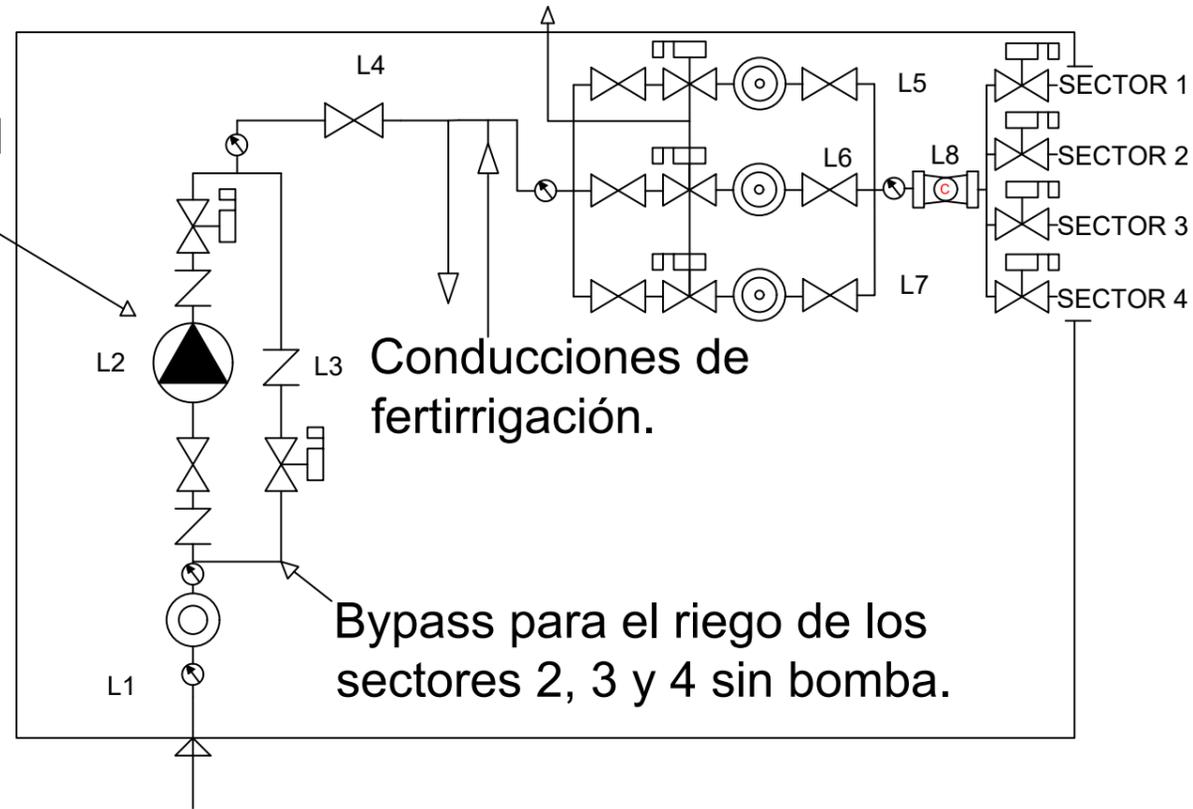
TITULO:			
Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universitat Politècnica de València.			Gaspar Beneito
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	PLANO : DIRECCIÓN LATERALES Y DIMENSIONES TERCIARIA
FECHA:	30/06/2018	1:2000	
Nº DEL PLANO :	6		



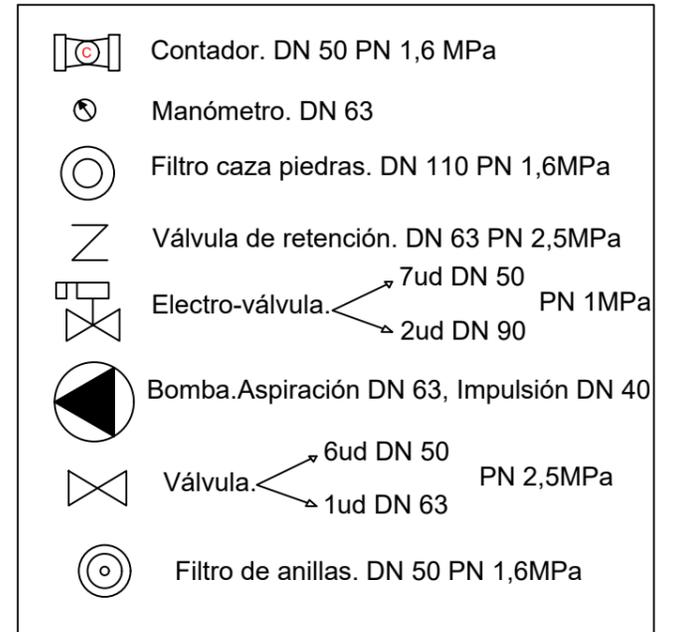
TITULO:			
Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universitat Politècnica de València.			Gaspar Beneito.
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	ESQUEMA : ESQUEMA UNIFILAR DE LA RED DE RIEGO.
FECHA:	29/06/18	Sin escala	
Nº DEL PLANO :	8		

Desagüe del auto-limpieza de filtros

Bomba necesaria para el riego del sector 1



Entrada desde balsa

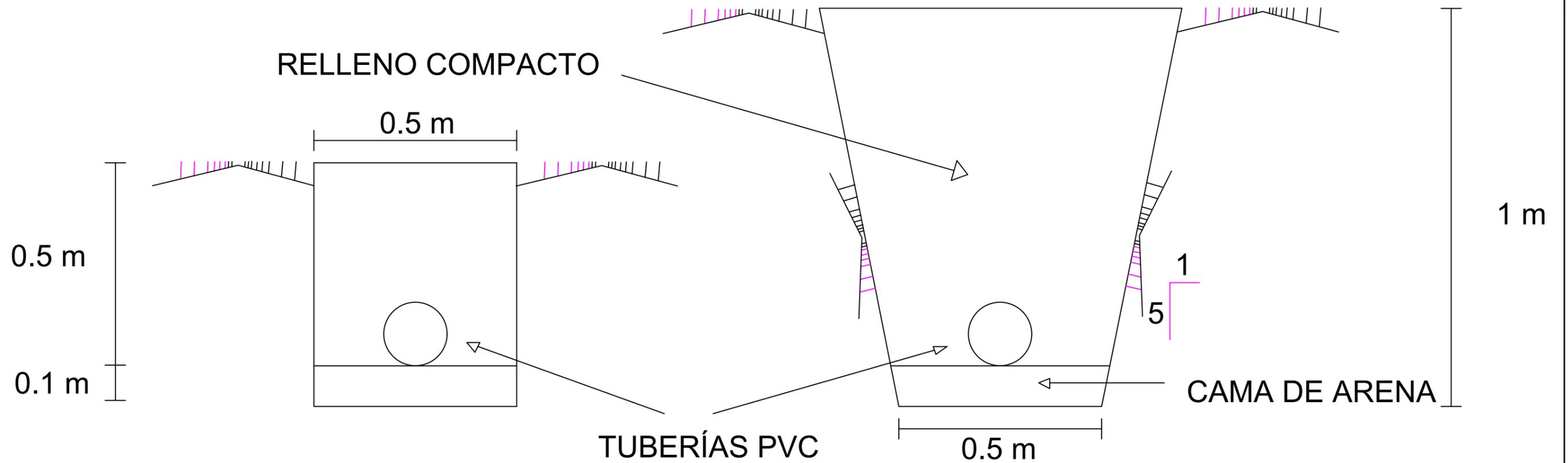


Líneas	Longitud	DN
L1	0.52 m	110 mm
L2	2.7 m	110 mm
L3	2.7 m	110 mm
L4	2.3 m	110 mm
L5	2.51 m	63 mm
L6	2.51 m	63 mm
L7	2.51 m	63 mm
L8	0.64 m	110 mm

TITULO:			
Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universitat Politècnica de València.			Gaspar Beneito
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	ESQUEMA: CABEZAL DE RIEGO.
FECHA:	30/06/2018	Sin escala	
Nº DEL PLANO :	9		

SECCIÓN ZANJA TERCIARIA

SECCIÓN ZANJA RED RIEGO



TITULO: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).			
PETICIONARIO: Universitat Politècnica de València.			FIRMADO: Gaspar Beneito
NOMBRE:	G.B.B.	ESCALA:	PLANO: ZANJAS TERCIARIA Y RED DE RIEGO
FECHA:	03/07/2018	1:10	
Nº DEL PLANO:	10		

Documento 3: Pliego de condiciones.

ÍNDICE

1. Capítulo I – Definición y alcance del Pliego
 - 1.1. Ámbito de aplicación
 - 1.2. Documentos que definen las obras
 - 1.3. Compatibilidad y prelación entre los documentos
 - 1.4. Representantes de la propiedad y el contratista.
 - 1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos
 - 1.6. Documentación reglamentaria
 - 1.7. Confrontación de planos y medidas
 - 1.8. Disposiciones a tener en cuenta con carácter general
 - 1.9. Disposiciones a tener en cuenta con carácter particular

2. Capítulo II – Descripción de las obras
 - 2.1. Instalación de las subunidades y red de distribución
 - 2.1.1. Movimiento de tierras
 - 2.1.1.1. Apertura de las zanjas
 - 2.1.1.2. Lecho de grava
 - 2.1.1.3. Relleno principal
 - 2.1.2. Conducciones
 - 2.1.2.1. Subunidades
 - 2.1.2.2. Red de transporte
 - 2.2. Cabezal de riego
 - 2.2.1. Balsa
 - 2.2.2. Sistema de filtrado
 - 2.2.3. Automatización
 - 2.2.3.1. Electroválvulas
 - 2.2.4. Valvulería
 - 2.2.4.1. Válvulas de corte
 - 2.2.4.2. Válvulas de protección

3. Capítulo III – Condiciones que deben satisfacer los materiales
 - 3.1. Procedencia de los materiales
 - 3.1.1. Ensayos
 - 3.1.2. Abono del coste de los ensayos
 - 3.2. Materiales de relleno para las zanjas
 - 3.3. Tuberías
 - 3.4. Fundición

Documento 3: Pliego de condiciones.

- 3.5. Valvulería
 - 3.5.1. Válvula de bola
 - 3.5.2. Válvula de mariposa
 - 3.5.3. Ventosas
 - 3.5.3.1. Generalidades
 - 3.5.3.2. Ventosas automáticas trifuncionales
 - 3.5.4. Válvulas de retención
 - 3.5.5. Electroválvulas
 - 3.6. Material eléctrico y mecánico
 - 3.7. Materiales para firmes y pavimentos
 - 3.8. Materiales no citados
 - 3.9. Examen de los materiales previo empleo
 - 3.10. Materiales que no cumplan las condiciones
4. Capítulo IV – Ejecución de las obras
- 4.1. Ejecución general de las obras
 - 4.2. Responsabilidad del contratista no expresada en el Pliego
 - 4.3. Replanteo
 - 4.4. Excavaciones generales
 - 4.5. Excavación de zanjas para alojamiento de conducciones
 - 4.6. Relleno y compactación de zanjas
 - 4.7. Instalación de los equipos técnicos
 - 4.8. Otras especificaciones
 - 4.9. Limpieza del exterior
5. Capítulo V – Medición y abono de las obras
- 5.1. Normas generales
 - 5.2. Excavación a cielo abierto
 - 5.3. Excavación en zanja
 - 5.4. Terraplenes y rellenos compactos
 - 5.5. Tuberías
 - 5.6. Piezas especiales
 - 5.7. Abono de las partidas alzadas
 - 5.8. Acopio de materiales, equipos e instalaciones

Documento 3: Pliego de condiciones.

- 5.9. Certificaciones
 - 5.10. Obras y materiales de abono en caso de rescisión de la contrata
 - 5.11. Abono de obra defectuosa, pero aceptable
 - 5.12. Obras de mejora
 - 5.13. Medición final
 - 5.14. Pago de las obras
6. Capítulo VI – Disposiciones generales
- 6.1. Generalidades
 - 6.2. Desarrollo del contrato
 - 6.3. Obligaciones del contratista en los asuntos no previstos.
 - 6.4. Atribuciones al director de obra
 - 6.5. Delegado de obra del Contratista
 - 6.6. Comunicaciones entre la administración y la contrata
 - 6.7. Construcciones auxiliares y provisionales
 - 6.8. Permisos y licencias
 - 6.9. Daños y perjuicios a terceros
 - 6.10. Plazo de ejecución
 - 6.11. Replanteo
 - 6.12. Programa de trabajo
 - 6.13. Equipo necesario para la ejecución de las obras
 - 6.14. Recepción provisional
 - 6.15. Plazo de garantía
 - 6.16. Recepción definitiva
 - 6.17. Pérdidas o averías
 - 6.18. Ensayos y análisis de materiales y unidades de obra
 - 6.19. Gastos accesorios
 - 6.20. Revisión de precios
 - 6.21. Rescisión del contrato
 - 6.22. Obligación de cumplimiento de la legislación vigente
 - 6.23. Liquidación final
 - 6.24. Gastos exigibles
 - 6.25. Contradicciones

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de las longitudes de cada diámetro

Tabla 2: Resumen de las longitudes de cada diámetro terciaria.

1. Capítulo I – Definición y alcance del Pliego

1.1. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones de Condiciones tiene la finalidad de definir las obras y establecer las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales presentes en la misma, así como la forma correcta de ejecución de las distintas partidas y condiciones generales que se han de seguir en el proceso de ejecución del proyecto.

1.2. Documentos que definen las obras

En el siguiente Pliego se establecerán las definiciones de las obras abarcadas en cuanto a su naturaleza y características físicas. Los planos aportarán los documentos gráficos que definirán las obras de forma gráfica y geométrica.

1.3. Compatibilidad y prelación entre los documentos

En el supuesto de una contradicción y/o incompatibilidad entre los documentos que conforman el Proyecto, se tendrá en cuenta:

- El Documento 3: Planos, tiene prioridad sobre los demás documentos en lo que al dimensionado se refiere.
- El Documento 4: Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás en cuanto a materiales empleados, ejecución y forma de valoración de las distintas unidades de obra.
- El Cuadro de Precios Nº 1, tiene prelación sobre cualquier otro documento en cuanto a los precios de las unidades de obra.

Toda la información mencionada en el Pliego y omitida en los Planos o viceversa, tendrá que ser considerada como si estuviera expuesta en ambas partes, siempre y cuando la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que posea un precio dentro del Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliegos, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean indispensables para cumplir con lo expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por sus características deban ser realizados, so solamente eximen al contratista de la obligación de ejecutar dichos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que deberán ser ejecutados del mismo modo que si hubieran sido especificados correctamente en los Planos y Pliego.

1.4. Representantes de la propiedad y el contratista.

Ingeniero Director de las Obras:

El Director de las Obras será el Ingeniero Superior, Graduado en Ingeniería o Ingeniero Técnico según el caso, y será el designado por el Promotor del proyecto.

Documento 3: Pliego de condiciones.

Inspección de las Obras:

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

Representantes del Contratista:

El Contratista designará una persona, con capacidad técnica suficiente, que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la propiedad a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.

El representante deberá establecerse en un punto cercano a los trabajos y no podrá ausentarse de sus obligaciones sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá recusar al representante del Contratista si a su juicio lo estimara.

1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos

Cuando del programa de trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado conjuntamente por el Contratista y la Dirección de Obra.

1.6. Documentación reglamentaria

El presente Pliego de Condiciones estará complementado por las condiciones económicas que puedan establecerse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura. Las condiciones del mismo Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas de forma expresa por las Bases, Anuncios, Contrato o Escritura.

1.7. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar los planos que se le hayan suministrado y tendrá la obligación de informar al Ingeniero Director de cualquier contradicción encontrada.

Los planos a mayor escala deberán ser preferidos a los de menor escala, generalmente hablando. El Contratista deberá comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será el sumo responsable de cualquier error que se hubiera podido evitar en caso de darse alguna confrontación.

Documento 3: Pliego de condiciones.

1.8. Disposiciones a tener en cuenta con carácter general

El presente Pliego de Condiciones se regirá bajo las siguientes disposiciones de carácter general:

- Reglamento General de Contratos del Estado.
- Normas UNE.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones Vigentes que regulen las relaciones patrono-obraero, así como cualquier obra de carácter oficial que se dicte.

1.9. Disposiciones a tener en cuenta con carácter particular

Durante la fase de ejecución de las obras contempladas en el Pliego de regirán las siguientes disposiciones.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-88).
- Instrucción de Hormigón en Estructuras (EHE).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-4).
- Normas Tecnológicas de la Edificación.

2. Capítulo II – Descripción de las obras

El conjunto de obras descritas en el presente documento son las requeridas para llevar a cabo la ejecución del proyecto. Dicho conjunto de obras puede clasificarse del siguiente modo:

- Instalación de las subunidades.
- Red de distribución.
- Cabezal de riego

2.1. Instalación de las subunidades y red de distribución

Aunque anteriormente se haya separado, por sus similitudes en la ejecución se describirán las obras de forma conjunta. Las obras pueden dividirse a su vez en:

- Movimiento de tierras
- Conducciones
- Valvulería

2.1.1. Movimiento de tierras

2.1.1.1. Apertura de las zanjas

Para la colocación de las tuberías terciarias y de la red de riego será necesario realizar un conjunto de zanjas, cuyas dimensiones variarán según el tipo de tubería que las ocupará. Para todo el conjunto, la anchura estará preestablecida en 50 cm, una medida adecuada para poder trabajar con las conducciones.

En cuanto a la profundidad, se hará una distinción entre las terciarias y la red. Las terciarias, en las que se previenen más roturas y un acceso más reiterado, se situarán a una profundidad de 60 cm, la suficiente para no poder alcanzarlas con los aperos de labranza. En cambio, las tuberías de la red no requerirán un acceso tan reiterado como las anteriores, por lo que se situarán a una profundidad de 100 cm. En el caso de los sectores 1, 3 y 4, la red de transporte tiene que travesar un camino de alquitrán, y para romper dicho material se empleará una retroexcavadora con martillo.

2.1.1.2. Lecho de grava

Para garantizar un correcto asiento de las tuberías, para evitar desgastes y roturas, se dispondrá un lecho de grava de diámetro entre 0 y 5 mm. Este lecho tendrá un espesor de 10 cm, un valor más que suficiente para proteger la tubería.

2.1.1.3. Relleno principal

Por la naturaleza del suelo extraído de la misma explotación, no será necesario emplear suelos de mayor calidad. Al tener una textura favorable a las instalaciones y una presencia de rocas prácticamente nula, las probabilidades de producirse roturas como consecuencia del propio material de relleno son muy bajas.

2.1.2. Conducciones

Dentro de las conducciones se distinguen entre las que forman parte de la red de riego y las presentes en las subunidades.

2.1.2.1. Subunidades

Dentro de las subunidades se distinguen dos tipos de conducciones, las encargadas de llevar el agua a los árboles y las encargadas de alimentar las tuberías anteriores.

La primera es denominada lateral, y poseerá emisores auto-compensantes integrados en la tubería. La tubería está fabricada de polietileno 40, con un diámetro nominal de 16 mm y una presión nominal de 6 atm. En cuanto a sus especificaciones técnicas, dispone de emisores de 3,5 l/h situados a una distancia de 1 m. Los laterales cumplirán con la norma ISO 9261.

Como tubería terciaria, solamente se empleará la de PVC 100 DN \geq 40 PN 6. Se opta por emplear dicho material y diámetro, pues resulta adecuado para su fin según subunidades. Estas tuberías deberán cumplir con la normativa UNE EN 12201.

2.1.2.2. Red de transporte

El material empleado en la red de transporte será el mismo que el empleado en las terciarias. Sin embargo, la elección de los diámetros dependerá de la configuración discurrida durante la fase de cálculo. Dicho lo anterior, la distribución de los diámetros será diferente para cada una de las redes. Deberán cumplir la norma UNE EN 12201.

En la siguiente tabla se muestran las longitudes de tubería requeridas en el total de la instalación, agrupadas en los diferentes diámetros que se empleen. Como anteriormente se ha dicho, todas ellas son del mismo material y presión nominal.

Red de transporte.	
D.Nominal	Long total
25	280,0
32	261,0
40	390,0
50	408,0
63	543,0
75	314,0
90	136,0
110	759,0

Tabla 1: Resumen de las longitudes de cada diámetro

Documento 3: Pliego de condiciones.

Terciaria	
Diámetro terciaria (m)	Longitud Terciaria (m)
40	708,0
50	258,0
63	228,0
75	60,0

Tabla 2: Resumen de las longitudes de cada diámetro terciaria.

2.2 Cabezal de riego

2.2.1. Balsa

La balsa de la explotación tiene unas dimensiones de $2.300 m^3$

En cuanto a sus características técnicas, la tubería de salida tendrá un diámetro de 110 mm, y un caudal y presión máximos de trabajo de $53,4 m^3/h$ y 2 atm respectivamente.

Dicha balsa deberá cumplir con la norma UNE EN 14267.

2.2.2. Sistema de filtrado

Para el filtrado, se opta por un sistema automático basado en tres filtros de anillas cilíndricos, de 3 ". El sistema emplea colectores, tanto de entrada como de salida, que se encargan de repartir el agua equitativamente entre ambos filtros, y de recoger el agua ya filtrada y conducirla hacia el sistema. A la entrada del cabezal también se ha instalado un filtro caza piedras convencional.

Además de los colectores, el sistema dispone de válvulas automáticas que permitirán el inicio de la secuencia de auto-lavado. El sistema dispone de un elemento controlador que detecta la obturación de un filtro observando el aumento de presión en los manómetros que dispone a la entrada y la salida del filtro.

Cada uno de los filtros tiene una capacidad de filtrado de $20 m^3/h$, un valor más que suficiente para las necesidades del sistema. Los colectores, de polietileno 100, tienen un diámetro nominal de 110 mm.

Para la finalidad buscada, el sistema de filtrado debe cumplir la norma ISO 9912-3:2013.

2.2.2.1. Electroválvulas

Se distinguen dos tipos de electroválvulas: la encargada de permitir la entrada del agua desde la balsa, y las encargadas de conducir el agua hasta los sectores.

La que permite la entrada de agua al sistema se ha descrito anteriormente en el apartado del contador. Las demás válvulas, tendrán un cuerpo de PVC, con un diámetro de 2", garantizando un correcto funcionamiento hasta los 40 m³/h. La acción del solenoide estará controlada el programador.

El riego de cada sector será en función de una secuencia de las electroválvulas, siendo necesario que estén todas cerradas menos la de la balsa y la del sector que se desee regar.

El grupo de electroválvulas descrito en segundo lugar deberá cumplir la norma UNE EN 1074-5:2001.

2.2.3. Valvulería

2.2.3.1. Válvulas de corte

Las válvulas de corte son empleadas mayoritariamente para cortar secciones de tubería en caso de avería.

La primera de las válvulas, es una válvula de corte tipo mariposa fabricada en acero inoxidable DN 140 PN 16. Esta válvula está situada a la entrada del cabezal, y su función es cerrar el sistema en caso de rotura, pues siempre será más conveniente cerrar la instalación con una válvula de corte que con el sistema de filtrado.

Las otras válvulas empleadas son todas idénticas, compuestas por PVC y con un diámetro nominal de 32 mm. La presión nominal será de 10 atm, pues al no contener elevadas presiones no será necesaria una resistencia más elevada. Estas válvulas estarán situadas a la entrada de cada subunidad, para poder cerrarla fácilmente en caso de rotura. Habrá otra válvula situada en la división de sectores, cuya finalidad será el acceso al agua del sistema para llenar el depósito de los quelatos o cualquier otra actividad que la requiera.

Las válvulas de corte empleadas, independientemente del tipo o material que posean, deberán cumplir con la norma UNE-EN 1074-2/A1:2004.

2.2.3.2. Válvulas de protección

Además de las válvulas que maniobran el riego y las que permiten cerrarlo en caso de avería, existen las que lo protegen frente a las condiciones de funcionamiento adversas.

En el caso de los sectores 3 y 4, el agua toma un sentido ascendente desde el cabezal, y en el momento de cerrar el sistema, una gran cantidad de agua bajaría a gran velocidad y presión hacía el cabezal, pudiendo dañar la propia válvula que permite su funcionamiento, e incluso los sistemas que preceden a las electroválvulas. Para evitar esta situación, se empleará una válvula de retención al inicio de las redes 3 y 4, por lo que en caso de parada, el agua quedaría bloqueada por su mecanismo. Estas válvulas serán de clapeta, con cuerpo de acero inoxidable. El diámetro será de 90 mm, con una presión nominal de 16 atm, pues la gran cantidad de agua descendiendo podría alcanzar elevadas presiones. Estas válvulas deberán cumplir la norma UNE-EN 1074-3:2001, referente a las válvulas de retención o anti-retorno.

El otro tipo de incidencia que podría darse en el sistema sería una acumulación masiva de aire en los puntos elevados o de cambio de rasante. Para evitar esta acumulación, se emplearán unos dispositivos conocidos como ventosas. Se opta por las ventosas automátatas de triple efecto, las cuales además de extraer el aire del sistema, son capaces de insertarlo en aquellas ocasiones en las que se requiera. Estas válvulas cumplirán la norma UNE-EN 1074-4:2001.

3. Capítulo III – Condiciones que deben satisfacer los materiales

3.1. Procedencia de los materiales.

Los materiales empleados en las obras serán de la procedencia propuesta por el Contratista, los cuales deben ser previamente aprobados por la Dirección de Obra.

3.1.1. Ensayos

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo control de la Dirección de Obra. Se utilizarán, para los ensayos las normas mencionadas anteriormente o que aparezcan en las instrucciones, Pliegos y normas, tanto las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NL1). La Dirección de Obra será la encargada de determinar el número de ensayos que se realizarán.

3.1.2. Abono del coste de los ensayos

Los gastos procedentes de las pruebas y los ensayos correrán a cargo del Contratista y se incluirán en los precios de las unidades de obra con un límite del uno por ciento, del importe del Presupuesto de Ejecución Material.

3.2. Materiales de relleno de las zanjas

Las zanjas donde se colocarán las tuberías se rellenarán con dos materiales. El primero de ellos será un lecho de gravas de diámetro entre 0 y 5 mm, con un espesor de 10 cm para evitar el asentamiento de la tubería sobre rocas. El resto de la zanja se cubrirá con el material existente en la propia explotación.

Las tierras que se empleen en el relleno de la zanja deberán cumplir una de las siguientes condiciones:

- Límite líquido menor de treinta y cinco.
- Límite líquido comprendido entre treinta y cinco y sesenta y cinco, siempre que el índice de plasticidad sea mayor que el sesenta por ciento del límite líquido disminuido en quince enteros.

En el supuesto de que el material no cumpliera dichas condiciones, el Ingeniero Doctor decidirá si se sustituirá o si se pudiera utilizar si la zanja no estuviera sometida a ningún tipo de cargas. En el caso de que interesase hacer un drenaje de las zanjas, el material inferior se debería sustituir por uno más apto.

3.3. Fundición

Algunas piezas empleadas, como es el caso de algunas uniones, juntas o algunas piezas especiales, estarán forjadas con material de fundición, ajustándose a la norma UNE 36.111, calidades F-1-0,20 o F-1-0,25 y presentará en su fractura un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto.

El material conseguido deberá ser dulce, tenaz y dura, sin perjuicio de poderse trabajar en ella con lima y buril, admitiendo ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, oquedades, gotas frías, grietas, sopladuras, manchas, pelos y otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los taladros, para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas-herramientas y según las normas que fije el Director de Obra.

La resistencia mínima a la tracción será de quince kilogramos por milímetro cuadrado, y la dureza, en unidades Brinnell, no sobrepasará las doscientas quince.

Las barras de ensayo se obtendrán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas en las piezas moldeadas.

3.4. Tuberías

Las conducciones empleadas se determinan mediante el material, el diámetro y las presiones de trabajo tal y como se describen en el Pliego de Condiciones. Sin embargo, el Contratista podrá proponer a la Dirección de Obra el cambio del tipo de tubería, siempre y cuando se presente la nueva propuesta y sea favorable.

Los accesorios de las tuberías, deberán cumplir las especificaciones que a continuación se detallan:

- Deberán resistir a la presión de las tuberías y antes de su empleo en obra serán reconocidos por el Director de la obra, el cual podrá indicar el tipo que haya de colocarse y rechazar los aparatos presentados si no corresponden a los más perfectos que se construyen.
- Todas las piezas constructivas de mecanismos (llaves, válvulas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.
- La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas, y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe.

Documento 3: Pliego de condiciones.

- La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.
- La Dirección de obra se reserva el derecho de verificar los moldes y encofrados previos a la fabricación de todo el elemento.
- Las tuberías y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados. Su paredes serán lisas y regulares.
- Deberán ser absolutamente estancos, no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológica, y organolépticas del agua que conducen.

3.5. Valvulería

3.5.1. Válvulas de bola

Las válvulas de bola empleadas en la instalación serán de acción manual mediante la palanca. El cuerpo de las válvulas será de PVC. Todas estas válvulas irán conectadas a tubería de diámetro nominal 32 mm, y se unirán a ellas por medio de roscas de polietileno, que harán de puente entre la tubería y la propia válvula.

Las válvulas tendrán la función de cerrar la entrada de agua a la subunidad en caso de rotura, y se situarán en el pie de cada subunidad, sin estar bajo arquetas u otros elementos, motivo por el cual se tendrán que ubicar en zonas donde no exista paso de maquinaria, ni tampoco quedar cubiertas por la tierra. Salvo en caso de urgencia, estas válvulas permanecerán cerradas, por lo que su acceso será muy poco frecuente.

3.5.2. Válvulas de mariposa

Se instalará sobre una conducción de diámetro nominal 140 mm, y su función será cerrar la entrada de agua a toda la instalación en caso de emergencia. La válvula, de cuerpo integral de acero inoxidable, ejercerá el cierre mediante la acción manual del volante, que moverá la cuña para bloquear el paso.

3.5.3. Ventosas

3.5.3.1. Generalidades

Las ventosas deberán estar instaladas en todos los puntos altos de la red y en todos los puntos que así determine la Dirección de Obra o que se indiquen en los perfiles longitudinales, e irán protegidas por arquetas en caso que sea necesario.

Documento 3: Pliego de condiciones.

Permitirá la evacuación del aire de una tubería vacía en procesos de llenado y la entrada de aire durante el vaciado, así como eliminar la acumulación de aire cuando la red esté bajo presión. Los cuerpos de las ventosas serán fácilmente desmontables permitiendo la fácil sustitución de sus partes móviles, así como su limpieza.

Toda ventosa irá instalada en la tubería con una válvula de cierre que permita su desmontaje y limpieza con la tubería en presión.

3.5.3.2. Ventosas automáticas trifuncionales

Será obligado instalar esta ventosa para presiones mayores de 12 kg/cm². Funcionará mediante el cierre del orificio con un disco de acero inoxidable sobre el asiento de Buna-N, de modo que el flotador se eleve cuando el agua entre en el cuerpo de la ventosa. Esta última deberá abrirse cuando el sistema se vacíe o se encuentre con presiones negativas. Cuando haya aire en presión acumulado en la conducción, la válvula deberá eliminarlo a través de un orificio cuando baje el flotador.

El sistema de palancas deberá permitir evacuar el aire del cuerpo de la ventosa. El caudal, en litros de aire libre por segundo evacuado, irá en función del diámetro del orificio de la ventosa y de la presión existente, por lo que el tamaño de la ventosa a instalar se deberá calcular en función de éstos factores y no dependerá del diámetro de la tubería.

Asimismo, el funcionamiento del sistema de levas deberá permitir la separación máxima del cierre principal del orificio grande cuando el flotador baje y la presión disminuya.

Esta separación deberá ser inmediata y no limitada a la extracción inicial del vacío.

Esta ventosa trifuncional llevará conexión roscada o mediante brida tipo PN-10/16 y el cuerpo. La tapa y la brida de entrada serán de poliamida.

Las ventosas deberán soportar una presión máxima de trabajo de 16 atm. Llevarán una tapa protectora para evitar que penetren cuerpos extraños por el orificio de salida de la ventosa.

3.5.4. Válvulas de retención

Las válvulas de retención serán de disco partido, con un muelle único que actúe simultáneamente sobre los dos semidiscos en el momento en que cese el flujo, previniendo el flujo contrario.

El asiento, independiente para cada parte del disco, estará moldeado en el cuerpo de la válvula y producirá un sellado completo. El asiento podrá ser de goma en una sola

Documento 3: Pliego de condiciones.

pieza o de metal-metal asegurando, en cualquier caso, la perfecta estanqueidad, aún con bajas presiones.

La válvula dispondrá de dos ejes independientes e intercambiables. El eje posterior servirá de apoyo a los semidiscos para evitar vibraciones y torsiones innecesarias. El acabado exterior permitirá alinearla perfectamente entre dos bridas estándar.

3.5.5. Electroválvulas

Las electroválvulas, de cuerpo de PVC, reciben impulso en su solenoide, la señal del cual procede directamente desde el elemento programador. Mediante el movimiento del solenoide, la válvula es capaz de abrir o de cerrar.

Las válvulas, deberán tener la zona de unión con el cable del programador estanca y protegida frente a la humedad.

3.6. Material eléctrico y mecánico

Los materiales clasificados dentro de este apartado, tales como son los sistemas de fertirrigación y filtrado o el programador de riego, cumplirán las condiciones estipuladas en el "Pliego de Condiciones Facultativas de Instalación y Mantenimiento de Centros de Transformación y Máquinas Eléctricas".

3.7. Materiales para firmes y pavimentos

La reposición de firmes y pavimentos se efectuará en cada caso conforme al existente, con materiales que cumplan las condiciones del Pliego PG-4 para obras de Carreteras, en sus s 500 a 502, 530 a 534, 550 a 570.

3.8. Materiales no citados

Los materiales que no estando especificados en este Pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y cumplirán las prescripciones de normas oficiales y, en su defecto, del I.E.T.

En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director Técnico de la obra, quien podrá exigir la documentación de idoneidad técnica y los ensayos necesarios para garantizar su calidad.

3.9. Examen de los materiales previo empleo

Los materiales referidos anteriormente serán perfectamente examinados previamente a su empleo en los términos y formas que determine el Ingeniero o Técnico encargado de las obras, sin el requisito del cual no podrá hacerse uso de ellos para las mismas.

El examen no implica la recepción de los materiales. La responsabilidad del contratista de esta parte no cesa mientras no sea recibida la obra en que dichos materiales se hubiesen empleado.

3.10. Materiales que no reúnan las condiciones

En la situación en la que algún material no cumpla con las condiciones exigidas, se procederá a su recusación por la Dirección, conforme a la cláusula 41 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por Decreto 3854/ 1970 de 31 de Diciembre.

El contratista podrá reclamar, en plazo y forma, indicado en dicha cláusula y se resolverá conforme a lo dispuesto en la misma.

4. Capítulo IV – Ejecución de las obras

4.1. Ejecución general de las obras

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las dimensiones y detalles que marcan los planos y demás documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse el Contratista, de las prescripciones de aquel salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

Si a juicio del Director de las obras hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá, el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

4.2. Responsabilidad del contratista no expresada en el Pliego

La obligación del Contratista es ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspectos de las obras aunque no se halle expresamente determinado en estas condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Director de las obras.

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y

Documento 3: Pliego de condiciones.

descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

El Contratista nombrará un técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.

El Director de la Obra podrá rechazar al encargado que proponga la contrata, pudiendo disponer su cese y sustitución cuando lo estime conveniente.

El Contratista no podrá subcontratar la obra, total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección Técnica de la Obra.

Se reserva en todo momento y especialmente al aprobar las relaciones valoradas, el derecho de comprobar por medio del Director de las Obras si el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales, cargas sociales y materiales intervenidos en la Obra. A tal efecto presentará, dicho Contratista, las listas que hayan servido para el pago de los jornales y los recibos de subsidio y abono de los materiales; sin perjuicio de que después de la liquidación final y antes de la devolución de la fianza se practique una comprobación general de haber satisfecho dicho Contratista por completo los indicados pagos.

4.3. Replanteo

El ingeniero encargado de las obras, o personal auxiliar subalterno, será el encargado de la comprobación del replanteo efectuado sobre el terreno. En esta operación se levantará un acta por duplicado, que firmarán el Director de la Obra y el Contratista. Una de las copias se unirá al expediente y la otra se entregará al Contratista.

Los gastos ocasionados en el replanteo correrán a cargo del Contratista, y de ningún modo podrán alterarse sin modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

4.4. Excavaciones generales

Las excavaciones de la obra se iniciarán posteriormente al replanteo sobre la traza del mismo. Los excesos de excavación correrán a cargo del Contratista, quien habrá de reponerlos a su cargo mediante terraplén compactado, excepto en la zona de cimientos, donde su reposición será siempre de hormigón de la misma calidad del cemento previsto.

Los productos de excavación que no emplee el Contratista en la ejecución de terraplenes y rellenos se trasladarán a vertedero, a la distancia que determine el Ingeniero encargado.

4.5. Excavación de zanjas para alojamiento de conducciones

Las zanjas dedicadas al alojamiento de las conducciones se excavarán en concordancia a las dimensiones que marquen los planos, no pudiendo alterarse a menos que el Director lo autorice.

El material extraído se apilará longitudinalmente junto a la zanja, dejando un espacio entre la propia zanja y el material extraído siempre mayor de un metro. En el caso de que no fuera posible esto, el Contratista está obligado a tomar las precauciones y medidas necesarias, tanto para la seguridad del trabajo, como para evitar que se ensucie la excavación ya realizada.

No deberán transcurrir más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En caso de terrenos de fácil meteorización, deberá dejarse sin excavar veinte centímetros sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado con la antelación mínima a la colocación de los tubos.

Se dejarán los pasos necesarios para los cruces y entradas de las servidumbres imprescindibles, situando las señales de peligro necesarias y suficientes para señalar las obras.

4.6. Relleno y compactación de zanjas

Antes de la colocación de las conducciones en las zanjas, se procederá a realizar la cama de grava de diámetro de 0 a 5 mm, sobre el cual se asentarán las tuberías.

Posteriormente, se realizará el relleno principal de las zanjas, con el material extraído de la zanja anteriormente. Dadas las buenas características de este suelo, se será necesario el procesado en cribas para eliminar elementos gruesos tales como rocas o terrones.

Dada la estructura franco-arcillosa, no se prevén desplazamientos en la tierra depositada, motivo por el cual no se precisará una compactación del terreno.

4.7. Otras especificaciones

En aquellos materiales y construcciones que no existan condiciones especificadas en el Pliego, el Contratista deberá adherirse en primer lugar a lo que especifiquen los planos y el presupuesto, en segundo lugar al conjunto de reglas que dictamine el Director de Obra, y en último lugar al conjunto de buenas prácticas seguidas en fábrica y trabajos análogos por los mejores constructores siempre cumpliendo las normas de obligado cumplimiento.

El Contratista, dentro de las prescripción es de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal de que con ellos no resulte perjuicio para la buena ejecución y futura subsistencia de las mismas siendo, en caso dudoso, el que resolverá todos estos puntos.

4.8. Limpieza del exterior

El Contratista tendrá la obligación de limpiar las obras y sus inmediaciones, ya sean escombros o materiales, la retirada de las instalaciones provisionales dispuestas para la asistencia en obras, y por supuesto la adopción de las medidas y la ejecución de los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de obra.

5. Capítulo V – Medición y abono de las obras

5.1. Normas generales

La Dirección de Obra realizará mensualmente la medición de las distintas unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición, pudiendo ser presenciadas dichas mediciones, por el Contratista o su delegado.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones o características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado. A falta de aviso anticipado, el Contratista está obligado a aceptar las decisiones del Director de obra.

La obra ejecutada y medida se valorará con respecto a los precios de ejecución material del Cuadro de Precios nº1 de este Proyecto.

5.2. Excavación a cielo abierto

Las excavaciones a cielo abierto para emplazamientos de obra de fábrica se medirán por el volumen del perímetro exterior de toda la fábrica, multiplicado por la profundidad media de la excavación, deducida de los perfiles del terreno que se obtendrán antes de comenzar la excavación y una vez terminada ésta.

Se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios y en dicho precio se considera incluida la excavación, según sea la dureza del terreno y el agotamiento.

No serán de abono las excavaciones en exceso ni las debidas a desprendimientos, y será obligación de la contrata el reponer a su cuenta el relleno de los huecos no ocupados.

5.3. Excavación en zanja

La excavación de las zanjas se llevará a cabo conforme a lo señalado en el apartado 2.1.1.1. del mismo Pliego. Las mediciones se efectuarán por cubicación trapezoidal, siendo la anchura idéntica en el fondo y en la superficie. El coste de reparación de los desprendimientos o los excesos de excavación no serán abonados.

Documento 3: Pliego de condiciones.

La profundidad de excavación se mantendrá constante en 60 y 100 cm dependiendo del tipo de tubería.

En los precios de abono está incluida la excavación y el replanteo de la fase previa a la colocación del lecho de arena para apoyo de las tuberías.

5.4. Terraplenes y rellenos compactos

Se medirá por el volumen una vez compactado y se abonará al precio del Cuadro nº1 sólo en aquellos casos en que el terraplén o relleno no estén incluidos en el precio de excavación.

5.5. Tuberías

Se medirán por metro lineal de tubería colocada de cada tipo y se abonarán al precio que para cada naturaleza, diámetro y timbraje figuren en el Cuadro de Precios nº1.

En dicho precio están incluidas las adquisiciones y transporte a obra de las tuberías, colocación, asientos y piezas especiales, pero no válvulas y ventosas, hormigón para anclajes y todas las operaciones de montaje y pruebas que se exigen en el 3.8. de este Pliego.

5.6. Piezas especiales

Se definen como piezas especiales en conducciones las que se colocan en las tuberías para uniones, derivaciones, cambios de sección, cambios de alineaciones, pero no válvulas ni ventosas.

Las válvulas se abonarán por unidad colocada y en su precio de unidad colocada se encuentran incluidos todos los costes y gastos necesarios para la adquisición, transporte, colocación y prueba, o sea, totalmente instalada y probada.

5.7. Abono de las partidas alzadas

Las partidas alzadas a justificar susceptibles de ser medidas en unidades de obra se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la misma. Cuando alguno de los precios no figuren incluidos en los cuadros de precios, se obtendrán éstos como contradictorios, conforme al 150 Reglamento General de Contratación y Cláusula 52 del pliego de Cláusulas administrativas Generales de 31 de Diciembre de 1970. Los precios de la unidad de obra se obtendrán a partir de los Cuadros de Precios de la Edificación de 1992 editados por la Consellería de Obras Públicas.

Documento 3: Pliego de condiciones.

Sólo serán abonables mediante justificación de éstos, aquellas a justificar que por su dificultad en descomponer en unidades concretas o en fijar precios, lo determine así el director de obra.

Las partidas alzadas de abono íntegro que figuren expresamente en el presupuesto se abonarán por su importe, previa conformidad del Director de Obra a la contraprestación correspondiente.

5.8. Acopio de materiales, equipos e instalaciones

No se abonará al Contratista ninguna partida en concepto de acopio de materiales, equipo e instalaciones.

5.9. Certificaciones

Se abonarán al Contratista las obras realmente ejecutadas con sujeción al Proyecto aprobado y que sirvieron de base a la subasta , a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por mediación del Director de Obra.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia, error u omisión de los precios de los cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los precios unitarios.

Queda totalmente establecido que en la liquidación de toda clase de obras completas o incompletas se aplicará, a los precios de ejecución material, la disminución respectiva a razón del tanto por ciento de baja obtenido en la subasta o concurso.

Los importes de las certificaciones serán considerados como pago a cuenta, sin que ello implique aceptación ni conformidad con las obras certificadas, lo que quedará a reservas de su recepción.

5.10. Obras y materiales de abono en caso de rescisión de la contrata

Para el caso de rescisión de la Contrata, cualquiera que fuese la causa, no serán de abono más obras incompletas que las que constituyen unidades de las definidas en el Cuadro de Precios nº2, sin que pueda pretenderse la valoración de unidades de obra fraccionadas en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

Cualquier otra operación realizada, material empleado o unidades que no estén totalmente terminadas, no serán declarados de abono.

Documento 3: Pliego de condiciones.

En todo caso, para ser de abono una unidad de obra incompleta, deberá ser tal que pueda ser aprovechable, aunque transcurra un tiempo indefinido, a juicio del Director de Obra.

5.11. Abono de obra defectuosa, pero aceptable

Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones de la Contrata y fuera sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente, en su caso, pero el adjudicatario quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que el Director de Obra apruebe, no siendo nunca inferior al 25% del total de la obra ejecutada, salvo en el caso de que el adjudicatario prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones de la contrata, conforme a la cláusula 44 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31 de Diciembre de 1970.

5.12. Obras de mejora

En el caso de que fuera necesaria alguna obra de mejora, el Contratista queda obligado a ejecutarlas con la baja proporcional si la hubiere al adjudicarse la subasta, no siendo de aplicación este precepto para variaciones mayores del 20% del montante total de la obra a ejecutar.

5.13. Medición final

La medición final se verificará por el Director de Obra, después de terminadas éstas, con precisa asistencia del Contratista o representante autorizado, a menos que declare por escrito que renuncia a este derecho y se conforma de antemano con el resultado de la medición. En el caso de que el Contratista se negara a presenciarla, el Director de Obra nombrará a otra persona que represente los intereses del Contratista, siendo de cuenta del mismo los gastos que ésta representación ocasione.

Se entiende lo mismo para las mediciones parciales que para la final. Estas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que resulten entre las medidas que se efectúen y las consignadas en los estados de mediciones que acompañan al proyecto.

5.14. Pago de las obras

Los pagos de las obras se verificarán en virtud de las certificaciones expedidas por el Director de Obra. El pago de las cuentas derivadas de las liquidaciones parciales tendrá el carácter provisional y a buena cuenta quedando sujeto a las rectificaciones y variaciones que produjese la liquidación y consiguiente cuenta final.

Para expedir estas certificaciones se harán las liquidaciones correspondientes de la obra completamente terminada en cada caso, sin incluir los materiales acopiados y aplicando los precios unitarios con la baja proporcional de la contrata. Estos libramientos se extenderán de mes en mes a contar desde aquel en que se dé comienzo a la construcción.

6. Capítulo VI – Disposiciones generales

6.1. Generalidades

El conjunto de obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación que figuran en el Pliego.

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obras y será compatible con los planes programados. Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obras y recabar su autorización.

6.2. Desarrollo del contrato

Desde la adjudicación y formalización del Contrato hasta la recepción definitiva y finalización del mismo, las obligaciones y derechos del Contratista y sus relaciones con el Director de Obra se regirán por los Capítulos V y VI del Reglamento General de Contratación y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (aprobado por Decreto, 3854/1980).

6.3. Obligaciones del contratista en los asuntos no previstos en el pliego

El Contratista tendrá la obligación de ejecutar todo lo que sea necesario en la medida de lo posible para conseguir una buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los anteriores, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo que disponga por escrito el Director de Obra, con derecho a la correspondiente reclamación por parte del Contratista ante organismos superiores, dentro del plazo de diez (10) días siguientes al que haya recibido la orden.

6.4. Atribuciones al Director de Obra

El Director de Obra resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratadas, interpretación de planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el particular.

6.5. Delegado de obra del Contratista

Según lo dispuesto en la Cláusula 5 del Pliego de las Administrativas Generales, el Delegado de Obra, por parte de la contrata, deberá ser como mínimo un titulado de grado medio.

6.6. Comunicaciones entre la administración y la contrata

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si así lo solicita, de las comunicaciones que dirija al Director de Obra; a su vez, estará obligado a devolver originales o copias de las órdenes y avisos que de él reciba, formalizados con "enterado" al pie.

6.7. Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista está obligado a realizar cuantas construcciones auxiliares y provisionales sean necesarias para el almacenamiento y acopio de materiales y equipos a pie de obra.

Asimismo, deberá retirarlas a la terminación de las obras y dejar limpios de escombros u otros materiales los lugares donde estaban aquellas y sus alrededores.

6.8. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

6.9. Daños y perjuicios a terceros

Según lo dispuesto en el artículo 134 del Reglamento General de Contratación, el Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Documento 3: Pliego de condiciones.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, de manera inmediata. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

6.10. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras que se considera necesario y suficiente será el indicado en el capítulo correspondiente de la Memoria.

En todo caso, el plazo contractual comenzará a contar desde la fecha del acta de comprobación del replanteo y autorización del comienzo.

6.11. Replanteo

En el plazo máximo de un mes, a contar desde la adjudicación definitiva del Contrato, se procederá por parte del Director de Obra a la comprobación del replanteo, en presencia del Contratista, levantándose la correspondiente Acta.

Serán de cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos que ocasione el replanteo, y bajo ningún pretexto podrán alterarse ni modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras. Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

6.12. Programa de trabajo

En el plazo de 15 días desde la comprobación del replanteo, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obras un programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria, que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Director de Obra. La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidades para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Documento 3: Pliego de condiciones.

En ningún caso podrá, el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender los trabajos ni reducirlo a menor escala en la proporción a que corresponda con arreglo al plazo en que deban terminarse las obras.

6.13. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Independientemente de las condiciones particulares y específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los apartados siguientes de este Pliego, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de las distintas unidades de obra deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia o capacidad, que deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorios, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

6.14. Recepción provisional

A la finalización de las obras, se procederá al reconocimiento de las mismas y, si procede, a su recepción provisional.

6.15. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año a partir de la fecha de recepción provisional de las obras. Durante este período el Contratista queda obligado a la conservación de las obras, debiendo sustituir y reparar, a su costa, cualquier parte de ella que haya sufrido deterioro o desplazamiento por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no se pueda considerar como imprevisible o inevitable.

Durante dicho plazo, y con el fin de responsabilizarse de los defectos que apareciesen el Contratista queda obligado a depositar una fianza del 4 % del total ejecutado, de cualquiera de las formas legales.

6.16. Recepción definitiva

Finalizado el plazo de garantía, se procederá al reconocimiento de las obras, recibéndolas o no, según su estado. Se levantará la correspondiente acta y, si son de recibo, se devolverá la fianza al Contratista.

6.17. Pérdidas o averías

El Contratista no tendrá derecho a reclamación ni indemnización de ninguna clase por causa de pérdidas o averías, ni por perjuicios ocasionados en las obras.

6.18. Ensayos y análisis de materiales y unidades de obra

Además de los gastos consignados en los precedentes, serán de cuenta y cargo del Contratista adjudicatario de las obras, todos los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de los materiales y de las diversas unidades de obra durante la ejecución de las mismas.

6.19. Gastos accesorios

Correrán a cargo del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de las construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria u materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, a fin de obra, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras así como la adquisición dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas y los de apertura o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Serán, como se ha dicho, cuenta del Contratista, el abono de los gastos de replanteo, cuyo importe no excederá de uno y medio por ciento del presupuesto de las obras.

Igualmente, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Ingeniero Director en

tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el uno por ciento del presupuesto de ejecución material de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motiva, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

6.20. Revisión de precios

Figura en el Pliego de Condiciones Administrativas objeto de esta obra.

6.21. Rescisión del contrato

En caso de rescisión del Contrato, se actuará según lo especificado en el Pliego de Condiciones Administrativas objeto de esta obra.

6.22. Obligación de cumplimiento de la legislación vigente

El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en el Reglamento General de Trabajo en la Industria de la Construcción y aplicables acerca del régimen local del trabajo o que, en lo sucesivo dicten.

El Contratista queda obligado, también, a cumplir cuanto disponga la Ley de Protección a la Industria Nacional y Reglamento para su ejecución actualmente vigente, así como las restantes que sean aplicables o puedan dictarse.

6.23. Liquidación final

La liquidación final se hará a la vista de la medición final, acompañando al acta de recepción provisional los documentos justificantes de esta liquidación.

Cuando el Contratista con la debida autorización emplease voluntariamente materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el marcado en el presupuesto o sustituyese una fábrica por otra que tenga asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general, introdujese en ellas modificaciones que sean beneficiosas a juicio del Director de las obras, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que le correspondiera si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

6.24. Gastos exigibles

En el precio ofertado se considerarán incluidos todos los gastos generales e indirectos del Contratista. Así mismo, se consideran incluidos en el presupuesto ofertado, todos los gastos derivados por arbitrios y licencias, así como el Impuesto sobre el Valor Añadido.

6.25. Contradicciones

En caso de existir contradicción entre los diferentes documentos que constituyen el presente Proyecto tendrán preferencia las dimensiones que figuren en Planos frente a las que figuren en el capítulo Mediciones.

Documento 4: Presupuesto.

- Cuadro de Precios nº1. MO y MQ.
- Cuadro de Precios nº2. MT. Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº3. Precios en letra.
- Cuadro de Precios nº4. Auxiliares y Descompuestos. 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	16,120	15,790 h	254,53
2	Peón régimen general	13,860	106,941 h	1.482,20
3	Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un oficial 2ª, 1/2 peón régimen general y 10% de auxiliar administrativo.	40,050	36,415 h	1.458,42
			Importe total:	3.195,15
	Agres (Alicante) 27/06/2018 Grado en ingeniería agroalimentaria y del medio rural. Gaspar Beneito Bodí.			

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	57,440	2,145 h	123,21
2	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	38,260	14,971 h	572,79
3	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV Cazo: 1,0-1,5 m³	73,140	162,380 h	11.876,47
			Importe total:	12.572,47
	<p style="text-align: center;">Agres (Alicante) 27/06/2018 Grado en ingeniería agroalimentaria y del medio rural.</p> <p style="text-align: center;">Gaspar Beneito Bodí.</p>			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Arena (en cantera)	18,053	268,140 m ³	4.840,73
2	Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, a pie de obra.	119,728	6,000 ud	718,37
3	Válvula de esfera de diámetro 65 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, a pie de obra.	181,213	2,000 ud	362,43
4	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 50 mm, roscada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, a pie de obra.	50,565	7,000 ud	353,96
5	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 80 mm, embridada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, a pie de obra.	110,338	2,000 ud	220,68
6	Solenoides tipo Latch p.válvula hidráulica de 50 a 200 mm (p.o.)	50,622	9,000 ud	455,60
7	Minipiloto reductor para válvula hidráulica de 50 y 80 mm (p.o.)	50,894	9,000 ud	458,05
8	Minipiloto limitador p.válvula hidráulica de 50 y 80 mm (p.o.)	84,166	9,000 ud	757,49
9	Tubo PVC ø 63 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	1,497	771,000 m	1.154,19
10	Tubo PVC ø 75 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,064	374,000 m	771,94
11	Tubo PVC ø 90 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,926	144,000 m	421,34
12	Tubo PVC ø 110 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	3,300	884,000 m	2.917,20
13	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B, a pie de obra.	321,172	1,000 ud	321,17
14	Filtro en Y cazapiedras diámetro 100 mm, embridado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, a pie de obra.	108,422	1,000 ud	108,42
			Importe total:	13.861,57
	Agres (Alicante) 27/06/2018 Grado en ingeniería agroalimentaria y del medio rural.			
	Gaspar Beneito Bodí.			

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)																								
1	<p>m³ de Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.</p> <table border="1" data-bbox="264 405 1262 517"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01053</td> <td>h</td> <td>Pala cargadora ruedas 131/160 CV</td> <td>57,440</td> <td>0,008</td> <td>0,46</td> </tr> <tr> <td>%2.5CI</td> <td>%</td> <td>Costes indirectos 2,5%</td> <td>0,460</td> <td>2,500</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>0,470</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">Agres (Alicante) 27/06/2018 Grado en ingeniería agroalimentaria y del medio rural.</p> <p align="center">Gaspar Beneito Bodí.</p>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	57,440	0,008	0,46	%2.5CI	%	Costes indirectos 2,5%	0,460	2,500	0,01	Importe:					0,470	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																						
M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	57,440	0,008	0,46																					
%2.5CI	%	Costes indirectos 2,5%	0,460	2,500	0,01																					
Importe:					0,470																					

Cuadro precios letra

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1 Zanjas			
1.1	m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil.	1,66	UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno tránsito, medido sobre perfil.	4,87	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3	m³ Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km.	29,41	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.4	m³ Relleno de zanjas con medios mecánicos.	3,09	TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
2 Red de transporte.			
2.1	m Tubería de PVC rígida de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	1,00	UN EURO
2.2	m Tubería de PVC rígida de 32 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	1,29	UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
2.3	m Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	1,50	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.4	m Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.5	m Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro precios letra

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.6	m Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.7	m Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	3,85	TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.8	m Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	4,37	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	3 Subunidades.		
3.1	m Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	1,50	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.2	m Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.3	m Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.4	m Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro precios letra

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.5	m Tubería de polietileno de alta densidad de 16 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.(Sin descomposición).	0,60	SESENTA CÉNTIMOS
	4 Cabezal.		
4.1	ud Filtros AZUD helix automatic, estos proporcionan un filtrado tanto de la parte orgánica como inorgánica, y proporciona la automatización del lavado.(Sin descomposición).	750,00	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
4.2	ud Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.	350,98	TRESCIENTOSCINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	ud Filtro en Y cazapiedras diámetro 100 mm, embridado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado.	131,31	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.4	ud Manómetro de 0 a 16 bares y 63 mm. de diámetro. CO-MAN160/63. Con conexión de rosca macho en la base.(Sin descomposición).	10,30	DIEZ EUROS CONTREINTA CÉNTIMOS
4.5	ud Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	138,32	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.6	ud Válvula de esfera de diámetro 65, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	204,93	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.7	ud Válvula hidráulica de diafragma diámetro 50 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, roscada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.	264,74	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.8	ud Válvula hidráulica de diafragma diámetro 80 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, embridada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.	329,54	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.9	ud Cuerpo de PVC con disco de cierre PVC/EPDM. Muelle Inox AISI304 con juntas EPDM. Presión máx de 10 bar y temperatura máxima de 60° C.(Sin descomposición).	47,16	CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro precios letra

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.10	m Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	3,85	TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.11	m Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.12	ud Bomba 3LP, 2.900 r.p.m. con el modelo 65- 125/5,5; Se trata de una bomba centrífuga horizontal, no autocebante, multicelular, en línea para instalación en sistemas de tuberías y montaje en una base. (Sin descomposición).	4.635,00	CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS
<p align="center">Agres (Alicante) 27/06/2018</p> <p align="center">Grado en ingeniería agroalimentaria y del medio rural.</p> <p align="center">Gaspar Beneito Bodí.</p>			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Zanjas				
1.1	A01001	m ³	Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil.	
	O01009	0,018 h	Peón régimen general	13,860
	M01058	0,018 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/16...	73,140
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1,570
		3,000 %	Costes indirectos	1,610
			Precio total por m³	1,66
Son un euro con sesenta y seis céntimos				
1.2	A01004	m ³	Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno tránsito, medido sobre perfil.	
	O01009	0,053 h	Peón régimen general	13,860
	M01058	0,053 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/16...	73,140
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4,610
		3,000 %	Costes indirectos	4,730
			Precio total por m³	4,87
Son cuatro euros con ochenta y siete céntimos				
1.3	A01006	m ³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km.	
	P02001	1,200 m ³	Arena (en cantera)	18,053
	I02027	1,200 m ³	Transporte materiales sueltos (obra), cam...	1,800
	M01055	0,067 h	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m ³	38,260
	O01009	0,067 h	Peón régimen general	13,860
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	27,310
	I02026	1,200 m ³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,470
		3,000 %	Costes indirectos	28,550
			Precio total por m³	29,41
Son veintinueve euros con cuarenta y un céntimos				
1.4	A01007	m ³	Relleno de zanjas con medios mecánicos.	
	M01058	0,040 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/16...	73,140
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,930
		3,000 %	Costes indirectos	3,000
			Precio total por m³	3,09
Son tres euros con nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Red de transporte.				
2.1	RDT01	m	Tubería de PVC rígida de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	
			Sin descomposición	0,971
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por m	1,00
				Son un euro
2.2	RDT02	m	Tubería de PVC rígida de 32 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	
			Sin descomposición	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m	1,29
				Son un euro con veintinueve céntimos
2.3	RDT03	m	Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	
			Sin descomposición	1,456
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m	1,50
				Son un euro con cincuenta céntimos
2.4	RDT04	m	Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	
			Sin descomposición	1,700
		3,000 %	Costes indirectos	0,05
			Precio total redondeado por m	1,75
				Son un euro con setenta y cinco céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5	A06001	m	Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
	P16001	1,000 m	Tubo PVC ø 63 mm, 0,6 MPa, junta de g...	1,497
	O01017	0,013 h	Cuadrilla A	40,050
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,020
		3,000 %	Costes indirectos	2,070
			Precio total redondeado por m	2,13
			Son dos euros con trece céntimos	
2.6	A06004	m	Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
	P16004	1,000 m	Tubo PVC ø 75 mm, 0,6 MPa, junta de g...	2,064
	O01017	0,014 h	Cuadrilla A	40,050
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,620
		3,000 %	Costes indirectos	2,690
			Precio total redondeado por m	2,77
			Son dos euros con setenta y siete céntimos	
2.7	A06007	m	Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
	P16007	1,000 m	Tubo PVC ø 90 mm, 0,6 MPa, junta de g...	2,926
	O01017	0,018 h	Cuadrilla A	40,050
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,740
			Precio total redondeado por m	3,85
			Son tres euros con ochenta y cinco céntimos	
2.8	A06010	m	Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
	P16010	1,000 m	Tubo PVC ø 110 mm, 0,6 MPa, junta de ...	3,300
	O01017	0,021 h	Cuadrilla A	40,050
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4,140
		3,000 %	Costes indirectos	4,240
			Precio total redondeado por m	4,37
			Son cuatro euros con treinta y siete céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Subunidades.				
3.1	RDT03	m	Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	
			Sin descomposición	1,456
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m	1,50
Son un euro con cincuenta céntimos				
3.2	RDT04	m	Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	
			Sin descomposición	1,700
		3,000 %	Costes indirectos	0,05
			Precio total redondeado por m	1,75
Son un euro con setenta y cinco céntimos				
3.3	A06001	m	Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
	P16001	1,000 m	Tubo PVC ø 63 mm, 0,6 MPa, junta de g...	1,497
	O01017	0,013 h	Cuadrilla A	40,050
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	0,06
			Precio total redondeado por m	2,13
Son dos euros con trece céntimos				
3.4	A06004	m	Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
	P16004	1,000 m	Tubo PVC ø 75 mm, 0,6 MPa, junta de g...	2,064
	O01017	0,014 h	Cuadrilla A	40,050
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	0,08
			Precio total redondeado por m	2,77
Son dos euros con setenta y siete céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	SB01	m	Tubería de polietileno de alta densidad de 16 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.(Sin descomposición).	
			Sin descomposición	0,584
		3,000 %	Costes indirectos	0,02
			Precio total redondeado por m	0,60
				Son sesenta céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Cabezal.				
4.1	CB01	ud	Filtros AZUD helix automatic, estos proporcionan un filtrado tanto de la parte orgánica como inorgánica, y proporciona la automatización del lavado.(Sin descomposición).	
			Sin descomposición	728,155
		3,000 %	Costes indirectos	21,85
			Precio total redondeado por ud	750,00
Son setecientos cincuenta euros				
4.2	A11001	ud	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.	
	O01004	0,700 h	Oficial 1ª	11,28
	P22001	1,000 ud	Contador tipo Woltmann ø 50 mm (p.o.)	321,17
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	8,31
		3,000 %	Costes indirectos	10,22
			Precio total redondeado por ud	350,98
Son trescientos cincuenta euros con noventa y ocho céntimos				
4.3	A11020	ud	Filtro en Y cazapiedras diámetro 100 mm, embridado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado.	
	O01004	0,990 h	Oficial 1ª	15,96
	P22020	1,000 ud	Filtro en Y cazapiedras ø 100 mm (p.o.)	108,42
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,11
		3,000 %	Costes indirectos	3,82
			Precio total redondeado por ud	131,31
Son ciento treinta y un euros con treinta y un céntimos				
4.4	CB02	ud	Manómetro de 0 a 16 bares y 63 mm. de diámetro. CO-MAN160/63. Con conexión de rosca macho en la base.(Sin descomposición).	
			Sin descomposición	10,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,30
			Precio total redondeado por ud	10,30
Son diez euros con treinta céntimos				
4.5	A10021	ud	Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	
	O01004	0,700 h	Oficial 1ª	11,28
	P15021	1,000 ud	Válvula esfera ø 50 mm 2,5 MPa (p.o.)	119,73
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,28
		3,000 %	Costes indirectos	4,03
			Precio total redondeado por ud	138,32
Son ciento treinta y ocho euros con treinta y dos céntimos				
4.6	A10022	ud	Válvula de esfera de diámetro 65, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	
	O01004	0,800 h	Oficial 1ª	12,90
	P15022	1,000 ud	Válvula esfera ø 65 mm 2,5 MPa (p.o.)	181,21
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4,85
		3,000 %	Costes indirectos	5,97
			Precio total redondeado por ud	204,93
Son doscientos cuatro euros con noventa y tres céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.7	A10024	ud	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 50 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, roscada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.	
	O01004	0,900 h	Oficial 1ª	16,120
	P15023	1,000 ud	Válvula hidráulica 50 mm (p.o.)	50,565
	P15033	1,000 ud	Solenoide tipo Latch p.válvula hidráulica d...	50,622
	P15035	1,000 ud	Minipiloto reductor para válvula hidráulica ...	50,894
	P15037	1,000 ud	Minipiloto limitador p.válvula hidráulica de ...	84,166
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	250,760
		3,000 %	Costes indirectos	257,030
			Precio total redondeado por ud	264,74
			Son doscientos sesenta y cuatro euros con setenta y cuatro céntimos	
4.8	A10028	ud	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 80 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, embridada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.	
	O01004	1,000 h	Oficial 1ª	16,120
	P15025	1,000 ud	Válvula hidráulica 80 mm (p.o.)	110,338
	P15033	1,000 ud	Solenoide tipo Latch p.válvula hidráulica d...	50,622
	P15035	1,000 ud	Minipiloto reductor para válvula hidráulica ...	50,894
	P15037	1,000 ud	Minipiloto limitador p.válvula hidráulica de ...	84,166
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	312,140
		3,000 %	Costes indirectos	319,940
			Precio total redondeado por ud	329,54
			Son trescientos veintinueve euros con cincuenta y cuatro céntimos	
4.9	CB03	ud	Válvula retención: Cuerpo de PVC con disco de cierre PVC/EPDM. Muelle Inox AISI304 con juntas EPDM. Presión máx de 10 bar y temperatura máxima de 60° C.(Sin descomposición).	
			Sin descomposición	45,790
		3,000 %	Costes indirectos	45,790
			Precio total redondeado por ud	47,16
			Son cuarenta y siete euros con dieciseis céntimos	
4.10	A06007	m	Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra,montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
	P16007	1,000 m	Tubo PVC ø 90 mm, 0,6 MPa, junta de g...	2,926
	O01017	0,018 h	Cuadrilla A	40,050
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,740
			Precio total redondeado por m	3,85
			Son tres euros con ochenta y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.11	RDT04	m	Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	
			Sin descomposición	1,700
		3,000 %	Costes indirectos	1,700
			Precio total redondeado por m	1,75
			Son un euro con setenta y cinco céntimos	
4.12	CB04	ud	Bomba 3LP, 2.900 r.p.m. con el modelo 65- 125/5,5; Se trata de una bomba centrífuga horizontal, no autocebante, multicelular, en línea para instalación en sistemas de tuberías y montaje en una base. (Sin descomposición).	
			Sin descomposición	4.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.500,000
			Precio total redondeado por ud	4.635,00
			Son cuatro mil seiscientos treinta y cinco euros	

Cuadro de precios

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.1	1 Zanjas m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,25 1,32 0,04 0,05	1,66
1.2	m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno tránsito, medido sobre perfil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,73 3,88 0,12 0,14	4,87
1.3	m³ Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,93 3,11 21,66 2,16 0,69 0,86	29,41
1.4	m³ Relleno de zanjas con medios mecánicos. <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	2,93 0,07 0,09	3,09
2 Red de transporte.			
2.1	m Tubería de PVC rígida de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	Sin descomposición 3 % Costes indirectos	0,97 0,03
2.2	m Tubería de PVC rígida de 32 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)	Sin descomposición 3 % Costes indirectos	1,25 0,04
2.3	m Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).	Sin descomposición 3 % Costes indirectos	1,46 0,04

Cuadro de precios

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.4	m Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición). <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,70 0,05	1,75
2.5	m Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,52 1,50 0,05 0,06	2,13
2.6	m Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,56 2,06 0,07 0,08	2,77
2.7	m Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,72 2,93 0,09 0,11	3,85
2.8	m Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,84 3,30 0,10 0,13	4,37
3.1	3 Subunidades. m Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición). <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,46 0,04	1,50

Cuadro de precios

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.2	m Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición). <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,70 0,05	1,75
3.3	m Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,52 1,50 0,05 0,06	2,13
3.4	m Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,56 2,06 0,07 0,08	2,77
3.5	m Tubería de polietileno de alta densidad de 16 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición). <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,58 0,02	0,60
4.1	4 Cabezal. ud Filtros AZUD helix automatic, estos proporcionan un filtrado tanto de la parte orgánica como inorgánica, y proporciona la automatización del lavado. (Sin descomposición). <i>Sin descomposición</i> <i>Por redondeo</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	728,16 -0,01 21,85	750,00
4.2	ud Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,28 321,17 8,31 10,22	350,98
4.3	ud Filtro en Y cazapiedras diámetro 100 mm, embridado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15,96 108,42 3,11 3,82	131,31

Cuadro de precios

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.4	ud Manómetro de 0 a 16 bares y 63 mm. de diámetro. CO-MAN160/63. Con conexión de rosca macho en la base.(Sin descomposición).		
	<i>Sin descomposición</i>	10,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,30	
			10,30
4.5	ud Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	11,28	
	<i>Materiales</i>	119,73	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,03	
			138,32
4.6	ud Válvula de esfera de diámetro 65, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	12,90	
	<i>Materiales</i>	181,21	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,85	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,97	
			204,93
4.7	ud Válvula hidráulica de diafragma diámetro 50 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, roscada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	14,51	
	<i>Materiales</i>	236,25	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,71	
			264,74
4.8	ud Válvula hidráulica de diafragma diámetro 80 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, embreada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	16,12	
	<i>Materiales</i>	296,02	
	<i>Medios auxiliares</i>	7,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	9,60	
			329,54
4.9	ud Cuerpo de PVC con disco de cierre PVC/EPDM. Muelle Inox AISI304 con juntas EPDM. Presión máx de 10 bar y temperatura máxima de 60° C.(Sin descomposición).		
	<i>Sin descomposición</i>	45,79	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,37	
			47,16
4.10	m Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra,montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	0,72	
	<i>Materiales</i>	2,93	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,11	
			3,85
4.11	m Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).		
	<i>Sin descomposición</i>	1,70	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,05	
			1,75

Cuadro de precios

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.12	<p>ud Bomba 3LP, 2.900 r.p.m. con el modelo 65- 125/5,5; Se trata de una bomba centrífuga horizontal, no autocebante, multicelular, en línea para instalación en sistemas de tuberías montaje en una base. (Sin descomposición).</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p> <p style="text-align: center;">Agres (Alicante) 27/06/2018 Grado en ingeniería agroalimentaria y del medio rural.</p> <p style="text-align: center;">Gaspar Beneito Bodí.</p>	<p>ga y</p> <p style="text-align: right;">4.500,00 135,00</p>	4.635,00

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Zanjas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	M³. Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil.					376,200	1,66	624,49
1.2	M³. Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno tránsito, medido sobre perfil.					1.607,500	4,87	7.828,53
1.3	M³. Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km.					223,450	29,41	6.571,66
1.4	M³. Relleno de zanjas con medios mecánicos.					1.760,250	3,09	5.439,17

Total presupuesto parcial nº 1 ... 20.463,85

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Red de transporte.

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	M. Tubería de PVC rígida de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)					280,000	1,00	280,00
2.2	M. Tubería de PVC rígida de 32 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición)					261,000	1,29	336,69
2.3	M. Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).					390,000	1,50	585,00
2.4	M. Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).					408,000	1,75	714,00
2.5	M. Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					543,000	2,13	1.156,59
2.6	M. Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					314,000	2,77	869,78
2.7	M. Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					136,000	3,85	523,60
2.8	M. Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					884,000	4,37	3.863,08

Total presupuesto parcial nº 2 ... 8.328,74

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Subunidades.

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	M. Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).					708,000	1,50	1.062,00
3.2	M. Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).					258,000	1,75	451,50
3.3	M. Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					228,000	2,13	485,64
3.4	M. Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					60,000	2,77	166,20
3.5	M. Tubería de polietileno de alta densidad de 16 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.(Sin descomposición).					45.270,000	0,60	27.162,00

Total presupuesto parcial nº 3 ... 29.327,34

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 Cabezal.

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	Ud. Filtros AZUD helix automatic, estos proporcionan un filtrado tanto de la parte orgánica como inorgánica, y proporciona la automatización del lavado.(Sin descomposición).					3,000	750,00	2.250,00
4.2	Ud. Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.					1,000	350,98	350,98
4.3	Ud. Filtro en Y cazapiedras diámetro 100 mm, embridado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado.					1,000	131,31	131,31
4.4	Ud. Manómetro de 0 a 16 bares y 63 mm. de diámetro. CO-MAN160/63. Con conexión de rosca macho en la base.(Sin descomposición).					5,000	10,30	51,50
4.5	Ud. Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.					6,000	138,32	829,92
4.6	Ud. Válvula de esfera de diámetro 65, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.					2,000	204,93	409,86
4.7	Ud. Válvula hidráulica de diafragma diámetro 50 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, roscada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.					7,000	264,74	1.853,18
4.8	Ud. Válvula hidráulica de diafragma diámetro 80 mm, con solenoide, reductora de presión y limitadora de caudal, embridada, presión de trabajo hasta 1,0 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.					2,000	329,54	659,08
4.9	Ud. Cuerpo de PVC con disco de cierre PVC/EPDM. Muelle Inox AISI304 con juntas EPDM. Presión máx de 10 bar y temperatura máxima de 60° C.(Sin descomposición).					3,000	47,16	141,48
4.10	M. Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					8,000	3,85	30,80
4.11	M. Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. (Sin descomposición).					10,000	1,75	17,50
4.12	Ud. Bomba 3LP, 2.900 r.p.m. con el modelo 65- 125/5,5; Se trata de una bomba centrífuga horizontal, no autocebante, multicelular, en línea para instalación en sistemas de tuberías y montaje en una base. (Sin descomposición).					1,000	4.635,00	4.635,00

Total presupuesto parcial nº 4 ... 11.360,61

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ZANJAS	20.463,85
CAPITULO RED DE TRANSPORTE.	8.328,74
CAPITULO SUBUNIDADES.	29.327,34
CAPITULO CABEZAL.	11.360,61
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>69.480,54</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS SESENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Proyecto: Establecimiento de una instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Ali...

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Zanjas	20.463,85
Capítulo 2 Red de transporte.	8.328,74
Capítulo 3 Subunidades.	29.327,34
Capítulo 4 Cabezal.	11.360,61
Presupuesto de ejecución material	69.480,54
13% de gastos generales	9.032,47
6% de beneficio industrial	4.168,83
Suma	82.681,84
21% IVA	17.363,19
Presupuesto de ejecución por contrata	100.045,03

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIEN MIL CUARENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

Agres (Alicante) 27/06/2018
Grado en ingeniería agroalimentaria y del medio rural.

Gaspar Beneito Bodí.

Documento 5: Estudio básico de seguridad y salud.

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. Electrocuaciones
- 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. 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

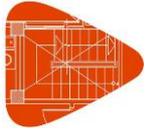
ÍNDICE

- 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: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- 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.

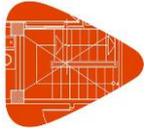
En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de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

1.2. Datos generales

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: Universitat Politècnica de València



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Autor del proyecto: Gaspar Beneito Bodí
- Constructor - Jefe de obra: Gaspar Beneito Bodí
- Coordinador de seguridad y salud: Gaspar Beneito Bodí

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: Establecimiento de una instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante).
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 1
- Presupuesto de ejecución material: 61.733,64\$/.
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 3

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: Polígonos 12 y 13, partida de la "Caseta Alonso", Agres (Alicante)
- Accesos a la obra: Por camino convencional y desde CV-700
- Topografía del terreno: Irregular con pendientes moderadas con un barranco cercano a las parcelas.
- Edificaciones colindantes: Ninguna.
- Servidumbres y condicionantes: Ninguna.
- Condiciones climáticas y ambientales: Veranos calurosos y con escasez de lluvias e inviernos fríos y lluviosos.

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

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

1.2.4. Características generales de la obra

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

1.2.4.1. Instalaciones

Instalación de riego localizado.

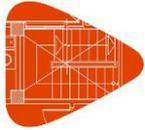
1.3. Medios de auxilio

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, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- 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)	Muro de Alcoy Centro de Salud Calle Dentell, 0 S/N, 03830 Muro de Alcoy, Alicante 966 52 82 50	9,00 km
Empresas de ambulancias	Cruz Roja Española Avinguda Tirant lo Blanc, S/N BAJO, 03804 Alcoi (Alacant) 965332244	20,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Dentell, 0 S/N, 03830 Muro de Alcoy, Alicante se estima en 27 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

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

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

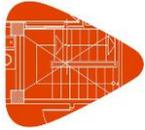
1.4.1. Vestuarios

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

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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

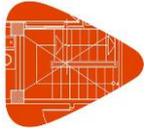
A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles 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
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- 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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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

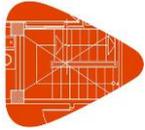
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

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

Equipos de protección individual (EPI)

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Acondicionamiento del terreno

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruído
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

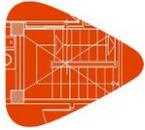
1.5.2.2. Cimentación

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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

1.5.2.3. 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

1.5.2.4. 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

1.5.2.5. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

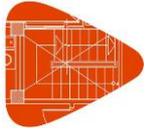
- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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 protecci3n 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

1.5.2.7. Revestimientos interiores y acabados

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposici3n a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicaci3n por inhalaci3n de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

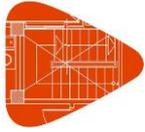
- Las pinturas se almacenar3n en lugares que dispongan de ventilaci3n suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicaci3n
- Las operaciones de lijado se realizar3n siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos t3xicos queda prohibido comer o fumar
- Se seÑalar3n convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiar3n ordenadamente y se retirar3n al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protecci3n individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

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 las prescripciones de la Ley de Prevenci3n de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcci3n, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atenci3n a la Secci3n 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcci3n y Obras Púbficas" Subsecci3n 2ª "Andamios en general".



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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

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

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

1.5.3.1. Puntales

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

1.5.3.2. Torre de hormigonado

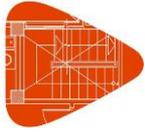
- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

1.5.3.3. Escalera de mano

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

1.5.3.4. Visera de protección

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

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) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) 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

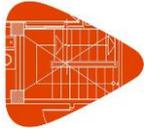
- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la 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
- 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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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. 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

1.5.4.6. Vibrador

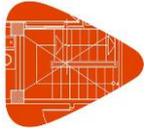
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- 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

1.5.4.7. 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

1.5.4.8. 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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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

1.5.4.9. Sierra circular

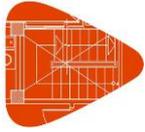
- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá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

1.5.4.10. 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

1.5.4.11. 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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

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

1.5.4.13. 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 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

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

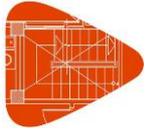
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

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

1.6.5. Esfuerzos

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

1.6.6. Incendios

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

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

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

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

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

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

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

Equipos de protección individual (EPI)

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

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

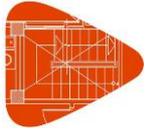
Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

- 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.

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.

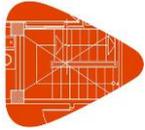
Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

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 referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución 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.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

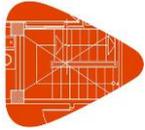
Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

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: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

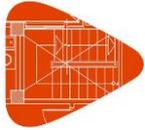
B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

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

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

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

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

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:

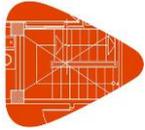
Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

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

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

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

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

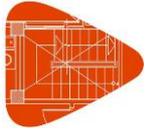
Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

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.



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

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

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.

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

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

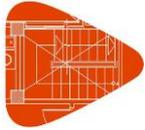
Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

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

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

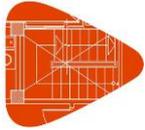
Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

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.

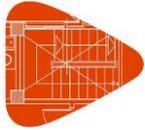
B.O.E.: 11 de marzo de 2006

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

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

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. 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

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

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

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

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

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

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

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

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

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

Modificado por:

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

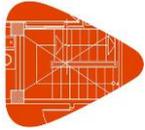
Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

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

Completado por:

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

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

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

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

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

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

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:

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.

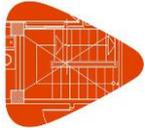
B.O.E.: 11 de marzo de 2006

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



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

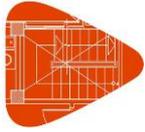
Completado por:

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

3. PLIEGO



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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 Establecimiento de una instalación de riego en una plantación de melocotoneros ubicada en el término municipal de Agres (Alicante)., situada en Polígonos 12 y 13, partida de la "Caseta Alonso", Agres (Alicante), según el proyecto redactado por Gaspar Beneito Bodí. 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 del edificio construido.

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 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

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, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, 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, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Projectista

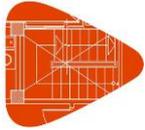
Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

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

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

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.



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

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 las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

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 previstas en la Ley, 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

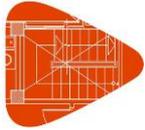
Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

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: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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 prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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.

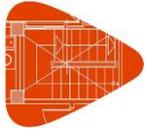
3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

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 ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, 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.



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

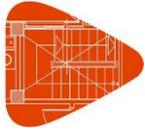
El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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

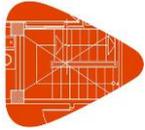
Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

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 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.



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

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 visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. 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.

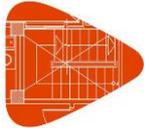
El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

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: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

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.

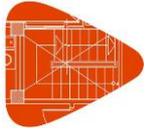
Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

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:



Proyecto: Establecimiento de la instalación de riego en una plantación de melocotoneros.

Situación: Agres (Alicante)

Promotor: Universitat Politècnica de València.

Fecha: 03/07/2018

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego

- 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.